Allgemeines zur Dokumentation

Dieses Anwendungshandbuch ergänzt die in der Betriebsanleitung und Kurzanleitung „Quick Start Guide" der Frequenzumrichter Reihe KFU 2- und KFU 4- beschriebenen Konfigurationen. Die in diesem Anwendungshandbuch beschriebenen Konfigurationen 240, 440 und 540 enthalten zusätzlich Funktionen für die Positionierung.

Die Anwenderdokumentation ist zur besseren Übersicht entsprechend den kundenspezifischen Anforderungen an den Frequenzumrichter strukturiert.

Kurzanleitung zur Inbetriebnahme
Die Kurzanleitung „Quick Start Guide" beschreibt die grundlegenden Schritte zur mechanischen und elektrischen Installation des Frequenzumrichters. Die geführte Inbetriebnahme unterstützt bei der Auswahl notwendiger Parameter und der Softwarekonfiguration des Frequenzumrichters.

Betriebsanleitung
Die Betriebsanleitung dokumentiert die vollständige Funktionalität des Frequenzumrichters. Die für spezielle Anwendungen notwendigen Parameter zur Anpassung an die Applikation und die umfangreichen Zusatzfunktionen sind detailliert beschrieben.

Anwendungshandbuch
Das Anwendungshandbuch ergänzt die Dokumentation zur zielgerichteten Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters. Informationen zu verschiedenen Themen im Zusammenhang mit dem Einsatz des Frequenzumrichters werden anwendungsspezifisch beschrieben.

Installationsanleitung
Die Installationsanleitung beschreibt die Installation und Anwendung von Geräten, ergänzend zur Kurzanleitung oder Betriebsanleitung.

Die Dokumentation und zusätzliche Informationen können bei Ihrem Lieferanten für Antriebssysteme angefordert werden.

Folgende Piktogramme und Signalworte werden in der Dokumentation verwendet:

Gefahr!
bedeutet unmittelbar drohende Gefährdung. Tod, schwerer Personenschaden und erheblicher Sachschaden werden eintreten, wenn die Vorsichtsmaßnahme nicht getroffen wird.

Warnung!
kennzeichnet eine mögliche Gefährdung. Tod, schwerer Personenschaden und erheblicher Sachschaden können die Folge sein, wenn der Hinweistext nicht beachtet wird.

Vorsicht!
weist auf eine unmittelbar drohende Gefährdung hin. Personen- oder Sachschaden kann die Folge sein.

Achtung!
weist auf ein mögliches Betriebsverhalten oder einen unerwünschten Zustand hin, der entsprechend dem Hinweistext auftreten kann.

Hinweis
kennzeichnet eine Information, die Ihnen die Handhabung erleichtert und ergänzt. den entsprechenden Teil der Dokumentation.

INHALTSVERZEICHNIS

1 Allgemeine Sicherheits- und Anwendungshinweise 5

1.1 Allgemeine Hinweise 5

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 6

1.3 Transport und Lagerung 6

1.4 Handhabung und Aufstellung 6

1.5 Elektrischer Anschluss 7

1.6 Betriebshinweise 7

1.7 Wartung und Instandhaltung 7

2 Systembeschreibung 8

2.1 Anschlussplan Gerätereihe KFU 2- und KFU 4- 9

3 Inbetriebnahme des Frequenzumrichters 10

3.1 Netzspannung einschalten 10

3.2 Motor Inbetriebnahme 11

3.3 Steuereingänge und Ausgänge 12

3.3.1 Werkseinstellungen der Digitaleingänge 13

3.4 Digitaleingänge als Drehgebereingänge oder für andere Funktionen 15

3.5 Inbetriebnahme der Positionierung 16

3.5.1 Positionierung vorbereiten 18

3.5.1.1 Motorgeber ist gleichzeitig Positionsgeber 18

3.5.1.2 Zwei unterschiedliche Geber für Motor und Positionierung 19

3.5.1.3 Kein Motorgeber, externer Geber für Positionierung 20

3.5.1.4 Bei der Einstellung des Drehgebereingangs beachten 20

3.5.2 Bezugssystem 21

3.5.3 Ein Fahrprofil erstellen 24

3.5.4 Bedienung über Software 25

3.5.5 Schreibindex und Leseindex für die Fahrsatztabelle 26

4 Betriebsarten der Positionierung 28

4.1 Allgemeines zu Betriebsarten 28

4.1.1 Belegung digitale Eingänge 29

4.1.1.1 Hinweise zum MFI1D (Multifunktionseingang) 30

4.1.2 Betriebsarten zur Steuerung der Positionierung 31

4.1.3 Ein- und Ausgangssignale 33

4.2 Referenzfahrt 34

4.2.1 Automatischer oder manueller Start der Referenzfahrt 34

4.2.2 Ein- und Ausgangssignale für die Referenzfahrt 35

4.2.3 Referenzfahrt-Typ 37

4.2.4 Offset Nullpunkt 38

4.2.5 Geschwindigkeit und Beschleunigung der Referenzfahrt 38

4.3 Positionierbetrieb 39

4.3.1 Verwaltung der Fahrsätze 39

4.3.2 VTable 40

4.4 Positioniermodus und Fahrsatzdaten 41

4.4.1 Positioniermodus 41

4.4.1.1 Positioniermodus „absolut" 44

4.4.1.2 Positioniermodus „relativ" 44

4.4.1.3 Positioniermodus „Touch-Probe" (Sensor) 45

4.4.1.4 Positioniermodus „Geschwindigkeit" 47

4.4.1.5 Kombination mit elektronischem Getriebe 48

4.4.2 Fahrsatzdaten 54
4.4.2.1 Zielposition 54
4.4.2.2 Geschwindigkeit 54
4.4.2.3 Beschleunigung und Verzögerung 55
4.4.2.4 Automatischer Ablauf von Fahrsätzen (Folgefahrsatz) 55
4.4.2.5 Einzelfahrauftrag 62
4.4.3 Fahrsatzanwahl 63
4.4.3.1 Fahrsatzanwahl über digitale Signale (Fahrsatzumschaltung) 63
4.4.3.2 Fahrsatzanwahl über Parameter (Startfahrsatz) 65
4.4.4 Ein- und Ausgangssignale für Fahrsätze 66
4.4.5 Starten, Stopp und Wiederaufnahme 67
4.4.5.1 Starten und Stoppen der Positionierung 68
4.4.5.2 Wiederaufnahme von unterbrochenen Fahrsätzen 72
4.4.6 Digitalsignale zur Statusmeldung von Fahraufträgen 73

4.5 JOG-Betrieb 76
4.5.1 Festgeschwindigkeit im JOG-Betrieb 79
4.5.2 Beschleunigung und Verzögerung im JOG-Betrieb 81

4.6 Teach-In (Positionsistwert als Zielposition speichern) 81

4.7 Elektronisches Getriebe 85
4.7.1 Quelle Masterposition 85
4.7.2 Getriebefaktor 87
4.7.3 Resynchronisation 87
4.7.4 Phasing-Funktion 87

4.8 Überwachungsfunktionen 90
4.8.1 Fahrbereichsgrenzen 90
4.8.2 Hardware-Endschalter 90
4.8.2.1 Hysterese für Hardware-Endschalter 93
4.8.2.2 Fehlerreaktion 94
4.8.2.3 HW-Endschalter freifahren 95
4.8.3 Software-Endschalter 95
4.8.3.1 SW-Endschalter freifahren 98
4.8.4 Zielfenster 99
4.8.5 Schleppfehlerüberwachung 100
4.8.6 Warnmaske Applikation 102

4.9 Geschwindigkeits-Override 104

4.10 Lage-Komparator 105

4.11 Anwendung Rundtisch 107

4.12 Lageregler 110

4.13 Positionsistwert speichern 112

4.14 Verdrahtungsbeispiel 113

5 Liste der Referenzfahrt-Typen 115

5.1 Kurzbeschreibung Referenzfahrten 115

5.2 Tabellarische Übersicht Referenzfahrt-Typen 117

5.3 Grafische Übersicht der Referenzfahrten 118

5.4 Terminologie 119

5.5 Beschreibung der verschiedenen Referenzfahrten 120
5.5.1 Referenzfahrt-Typen mit Nullimpuls 121
5.5.2 Referenzfahrt-Typen ohne Nullimpuls 137
5.5.3 Referenzfahrt-Typen nur Nullimpuls und Ist-Position 150

6 Ausgangwerte und Fehlermeldungen 151

6.1 Istwerte der Positionierung 151

6.2 Statuswort der Positionierung 152
6.3 Zustandswort 411 154
6.4 Digitale Ausgangssignale der Positionierung 155
6.5 Logiksignal-Quellen der Positionierung 156
6.6 Fehlermeldungen der Positionierung 158
6.7 Warnstatus der Positionierung 162
6.8 Diagnose und Fehlerbehebung 162
6.8.1 Touch-Probe: Antrieb wird langsamer oder stoppt 163
6.8.2 Der Antrieb positioniert sehr ruckelig/sehr laut 163

7 Parameterliste 164
7.1 Istwertmenü (VAL) 164
7.2 Parametermenü (PARA) 164
7.3 Parameterliste, funktional sortiert 168

8 Index 170

1 Allgemeine Sicherheits- und Anwendungshinweise

Warnung! Beachten Sie bei der Installation und Inbetriebnahme die Hinweise der Dokumentation. Sie, als qualifizierte Person, müssen vor Beginn der Tätigkeit die Dokumentation sorgfältig lesen und die Sicherheitshinweise beachten. Für die Zwecke der Anleitung bezeichnet „qualifizierte Person" eine Person, welche mit der Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und dem Betrieb der Frequenzumrichter vertraut ist und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügt.

Die vorliegende Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt erstellt und mehrfach ausgiebig geprüft. Aus Gründen der Übersichtlichkeit konnten nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts und auch nicht jeder denkbare Fall der Aufstellung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigt werden. Sollten Sie weitere Informationen wünschen, oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Dokumentation nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft bei Ihrem Lieferanten für Antriebssysteme anfordern.
Außerdem weisen wir darauf hin, dass der Inhalt dieser Dokumentation nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder dieses abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen des Herstellers ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführung dieser Dokumentation weder erweitert noch beschränkt.
Der Hersteller behält sich das Recht vor, Inhalt und Produktangaben sowie Auslassungen in der Betriebsanleitung ohne vorherige Bekanntgabe zu korrigieren, bzw. zu ändern und übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, Verletzungen bzw. Aufwendungen, die auf vorgenannte Gründe zurückzuführen sind.

1.1 Allgemeine Hinweise

Warnung! Frequenzumrichter führen während des Betriebes ihrer Schutzart entsprechend hohe Spannungen, treiben bewegliche Teile an und besitzen heiße Oberflächen.
Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.
Zur Vermeidung dieser Schäden darf nur qualifiziertes Fachpersonal die Arbeiten zum Transport, zur Installation, Inbetriebnahme, Einstellung und Instandhaltung ausführen. Die Normen EN 50178, IEC 60364 (Cenelec HD 384 oder DIN VDE 0100), IEC 60664-1 (Cenelec HD 625 oder VDE 0110-1), BGV A2 (VBG 4) und nationale Vorschriften beachten. Qualifizierte Personen im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb von Frequenzumrichtern und den möglichen Gefahrenquellen vertraut sind sowie über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Warnung! Die Frequenzumrichter sind elektrische Antriebskomponenten, die zum Einbau in industrielle Anlagen oder Maschinen bestimmt sind. Die Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EWG und EN 60204 entspricht. Gemäß der CE-Kennzeichnung erfüllen die Frequenzumrichter zudem die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und entsprechen der Norm EN 50178/DIN VDE 0160 und EN 61800-2. Die Verantwortung für die Einhaltung der EMV-Richtlinie 89/336/EWG liegt beim Anwender. Frequenzumrichter sind eingeschränkt erhältlich und als Komponenten ausschließlich zur professionellen Verwendung im Sinne der Norm EN 61000-3-2 bestimmt.
Mit der Erteilung des UL - Prüfzeichens gemäß UL508c sind auch die Anforderungen des CSA Standard C22.2-No. 14-95 erfüllt.
Die technischen Daten und die Angaben zu Anschluss- und Umgebungsbedingungen müssen dem Typenschild und der Dokumentation entnommen und unbedingt eingehalten werden. Die Anleitung muss vor Arbeiten am Gerät aufmerksam gelesen und verstanden worden sein.
Schließen Sie keine kapazitiven Lasten an.

1.3 Transport und Lagerung

Den Transport und die Lagerung sachgemäß in der Originalverpackung durchführen. Nur in trockenen, staub- und nässegeschützten Räumen, mit geringen Temperaturschwankungen lagern. Die klimatischen Bedingungen nach EN 50178 und die Kennzeichnung auf der Verpackung beachten. Die Lagerdauer, ohne Anschluss an die zulässige Nennspannung, darf ein Jahr nicht überschreiten!

1.4 Handhabung und Aufstellung

Warnung! Beschädigte oder zerstörte Komponenten dürfen nicht in Betrieb genommen werden, da sie Ihre Gesundheit gefährden können.

Den Frequenzumrichter nach der Dokumentation, den Vorschriften und Normen verwenden. Sorgfältig handhaben und mechanische Überlastung vermeiden. Keine Bauelemente verbiegen oder Isolationsabstände ändern. Keine elektronischen Bauelemente und Kontakte berühren. Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Handhabung leicht beschädigt werden können. Bei Betrieb von beschädigten oder zerstörten Bauelemente ist die Einhaltung angewandter Normen nicht gewährleistet. Warnschilder am Gerät nicht entfernen.

1.5 Elektrischer Anschluss

Warnung! Vor Montage- und Anschlussarbeiten den Frequenzumrichter spannungslos schalten. Die Spannungsfreiheit prüfen.
Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren, da die Kondensatoren aufgeladen sein können.
Die Hinweise in der Betriebsanleitung und die Kennzeichnung des Frequenzumrichters beachten.

Bei Tätigkeiten am Frequenzumrichter die geltenden Normen BGV A2 (VBG 4), VDE 0100 und andere nationale Vorschriften beachten. Die Hinweise der Dokumentation zur elektrischen Installation und die einschlägigen Vorschriften beachten. Die Verantwortung für die Einhaltung und Prüfung der Grenzwerte der EMV-Produktnorm EN 61800-3 drehzahlveränderlicher elektrischer Antriebe liegt beim Hersteller der industriellen Anlage oder Maschine. Die Dokumentation enthält Hinweise für die EMV-gerechte Installation. Die an den Frequenzumrichter angeschlossenen Leitungen dürfen, ohne vorherige schaltungstechnische Maßnahmen, keiner Isolationsprüfung mit hoher Prüfspannung ausgesetzt werden.

1.6 Betriebshinweise

Warnung! Der Frequenzumrichter darf alle 60 s an das Netz geschaltet werden. Dies ist beim Tippbetrieb eines Netzschützes zu berücksichtigen. Für die Inbetriebnahme oder nach Not-Aus ist einmaliges direktes Wiedereinschalten zulässig.
Nach einem Ausfall und Wiederanliegen der Versorgungsspannung kann es zum plötzlichen Wiederanlaufen des Motors kommen, wenn die Autostartfunktion aktiviert ist.
Ist eine Gefährdung von Personen möglich, muss eine externe Schaltung installiert werden, die ein Wiederanlaufen verhindert.
Vor der Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs alle Abdeckungen anbringen und die Klemmen überprüfen. Zusätzliche Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß EN 60204 und den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen kontrollieren (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw.).
Während des Betriebes dürfen keine Anschlüsse vorgenommen werden.

1.7 Wartung und Instandhaltung

Warnung! Unbefugtes Öffnen und unsachgemäße Eingriffe können zu Körperverletzung bzw. Sachschäden führen. Reparaturen der Frequenzumrichter dürfen nur vom Hersteller bzw. von ihm autorisierten Personen vorgenommen werden. Schutzeinrichtungen regelmäßig überprüfen.

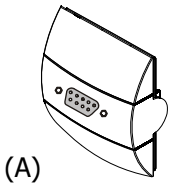
2 Systembeschreibung

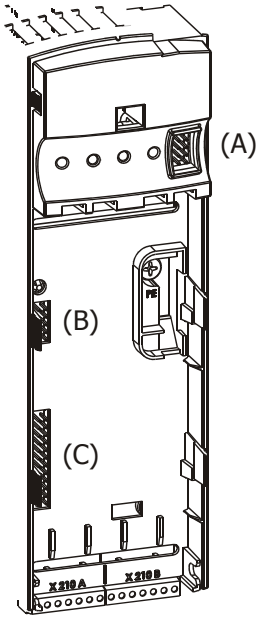
Die Positionierung über Fahrsätze ermöglicht das Verfahren um einen Weg oder zu einer Zielposition. Für jeden Fahrsatz ist ein separates Fahrprofil mit Geschwindigkeit, Beschleunigungs- und Verzögerungsrampe einstellbar. Beim automatischen Ablauf von Fahrsätzen reagiert der Antrieb nach Erreichen der Zielposition mit dem parametrierten Verhalten.

Funktionsumfang

- Positionieren von Linear- und Rundachsen
- Rundachsenpositionierung mit Wegoptimierung
- Absolute und relative Positionierung
- Touch-Probe-Positionierung zur Auswertung von Sensoren, z. B. Fahren ab diesem Punkt
- Wertangaben und Parametrierung über eine selbst definierte Benutzerskala (User units) möglich
- 32 Fahrsätze für verschiedene Zielpositionen und Fahrprofile
- Automatischer Ablauf von Fahrsätzen ereignis- oder zeitgesteuert
- Wiederholung von Fahrsätzen
- Teach-in Funktion zur Übernahme des aktuellen Positions-Istwertes als Zielposition in den Fahrsatz
- Tippen im JOG-Betrieb zum manuellen Fahren über Digitaleingänge
- Kombination der Positionierung mit elektronischem Getriebe
- Referenzfahrten nach verschiedenen Typen zur Ermittlung des Bezugspunktes für die Positionierung
- Ansteuerung über Digitaleingänge oder Kommunikationsmodul
- Überwachung: Positionierüberwachung durch Zielfenster, Schleppfehlerüberwachung, Hardware- und Software-Endschalter
- Parametrierung über Inbetriebnahme- und Diagnose-Software VPlus

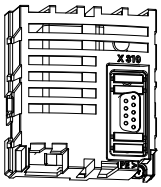
Erforderliche Komponenten
Frequenzumrichter KFU,
Inkrementaldrehgeber oder Resolver,
Geeignetes Erweiterungsmodul,
Schnittstellenadapter KP232 für Steckplatz (**A**),
Inbetriebnahme- und Diagnose-Software VPlus der Version 4 oder höher


(A)



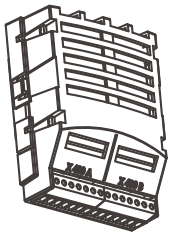
Optionale Komponenten

Kommunikationsmodule (1 Option möglich), Steckplatz (**B**):
CM-232 mit RS232 Schnittstelle,
CM-485 mit RS485 Schnittsstelle,
CM-PDP-V1 mit Profibus-DP-V1 Schnittstelle,
CM-CAN mit CANopen Schnittstelle



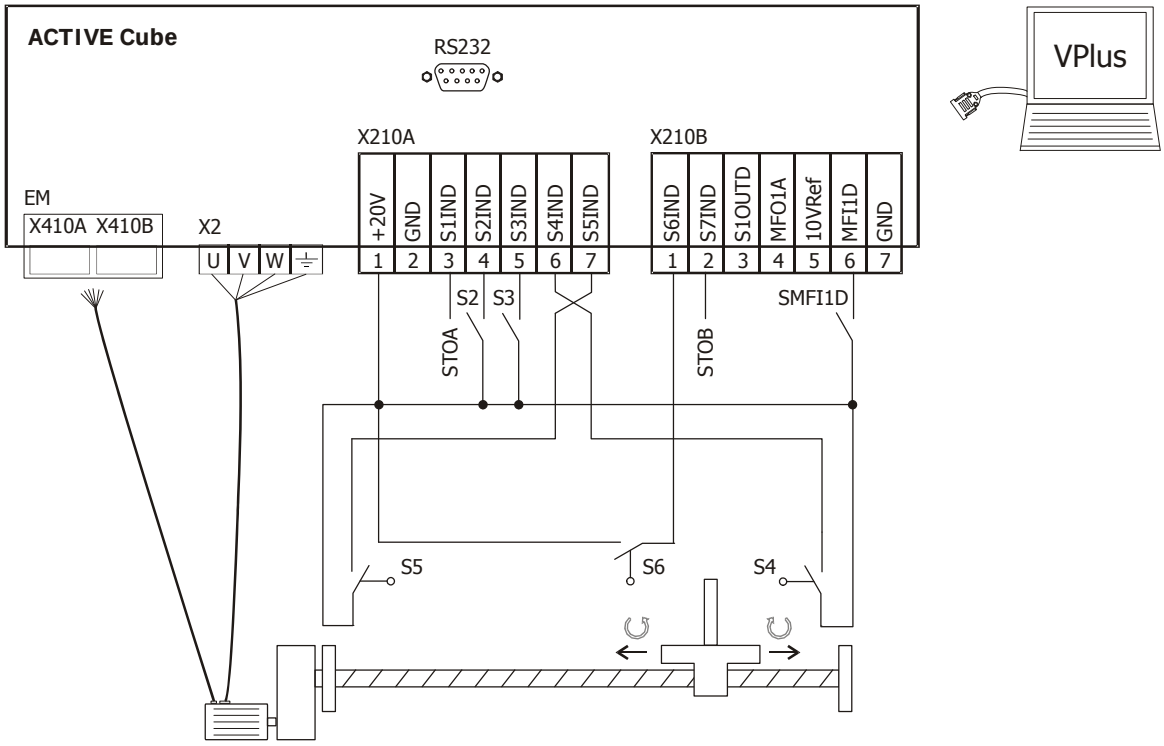
(B)

Erweiterungsmodule (1 Option möglich), Steckplatz (**C**):
EM-ENC zur erweiterten Inkrementaldrehgeberauswertung (TTL nach RS-422A/RS-485 oder HTL, DC 5 bis 30 V),
EM-IO für weitere analoge und digitale Ausgänge; je nach Modul auch Systembus-Schnittstelle vorhanden,
EM-RES zur Resolverauswertung; je nach Modul auch Systembus-Schnittstelle vorhanden,
EM-SYS zur Kommunikation über Systembus


(C)

2.1 Anschlussplan Gerätereihe KFU

Im Anschlussplan ist ein Beispiel für eine Linearachse dargestellt mit der Standardparametrierung der digitalen Eingänge. Der Geber wird mit einem Erweiterungsmodul EM ausgewertet.



Anschlussplan Gerätereihe KFU

↻: Rechtslauf; ↺: Linkslauf

Schalter	Funktion
STOA	Eingang S1IND als Abschaltpfad STOA der Sicherheitsfunktion STO beschalten [1)]
STOB	Eingang S7IND als Abschaltpfad STOB der Sicherheitsfunktion STO beschalten [1)]
S2	Start Positionierung oder Rechtslauf im JOG-Betrieb
S3	Stopp Positionierung oder Linkslauf im JOG-Betrieb
S4	Endschalter zur Begrenzung des Fahrbereiches in positiver Richtung [2)]
S5	Endschalter zur Begrenzung des Fahrbereiches in negativer Richtung [2)]
S6	Referenzschalter für Referenzfahrt, Bezugspunkt für absolute Positionierung
SMFI1D	Umschaltung zwischen Positionierbetrieb und JOG-Betrieb (Tippen im Handbetrieb)

[1)] Die Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off – Sicher abgeschaltetes Moment) ist über die Eingänge STOA und STOB zweikanalig ausgeführt. Diese Sicherheitsfunktion ist in dem Anwendungshandbuch „Safe Torque Off" beschrieben. Die Nutzung der Funktion „Safe Torque Off" ist nur unter Beachtung des Anwendungshandbuches „Safe Torque Off" zulässig.

[2)] Abweichend von der Werkseinstellung. S4IND und S5IND den Parametern für die HW-Endschalter zuweisen. Parameter *Betriebsart* **490** des Drehgebers 1 auf „0 - Aus" einstellen.

3 Inbetriebnahme des Frequenzumrichters

Warnung! Die elektrische und mechanische Installation entsprechend der Betriebsanleitung oder Kurzanleitung „Quick Start Guide" des Frequenzumrichters vornehmen. Die dort aufgeführten Sicherheitshinweise beachten.
Die Frequenzumrichter der Gerätereihe KFU sind mit der Funktion „Safe Torque Off" ausgestattet. Bei Verwendung dieser Sicherheitsfunktion unbedingt das Anwendungshandbuch „Safe Torque Off" beachten.

3.1 Netzspannung einschalten

Nachdem die Installationsarbeiten abgeschlossen sind, sollten vor dem Einschalten der Netzspannung nochmals alle Steuer- und Leistungsanschlüsse geprüft werden. Sind alle elektrischen Anschlüsse korrekt, darauf achten, dass die Freigabe des Frequenzumrichters ausgeschaltet ist. Nach dem Einschalten der Netzspannung führt der Frequenzumrichter einen Selbsttest durch und der Relaisausgang (X10) meldet „Störung".

Freigabe des Frequenzumrichters ausschalten:
Steuereingänge S1IND (STOA) **und** S7IND (STOB) offen

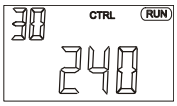
Der Frequenzumrichter schließt nach einigen Sekunden den Selbsttest ab, das Relais (X10) zieht an und meldet „keine Störung".
Im Auslieferungszustand und nach dem Setzen der Werkseinstellung wird die geführte Inbetriebnahme automatisch aufgerufen. Die Bedieneinheit zeigt den Menüpunkt „SEtUP" aus dem Menüzweig CTRL an.

3.2 Motor Inbetriebnahme

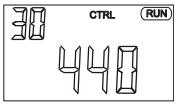
Vorsicht! Bei der geführten Inbetriebnahme die Sicherheitshinweise im Kapitel „Allgemeine Sicherheits- und Anwendungshinweise" und in der Betriebsanleitung oder Kurzanleitung „Quick Start Guide" des Frequenzumrichters beachten.

Die geführte Inbetriebnahme des Frequenzumrichters für eine der unten aufgeführten Konfigurationen durchführen. Diese beinhalten die Funktionen der Fahrsatzpositionierung.

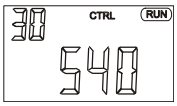
Hinweis: Die geführte Inbetriebnahme beinhaltet die Funktion zur Parameteridentifikation. Durch eine Messung werden die Parameter ermittelt und entsprechend eingestellt. Bei erhöhten Anforderungen an die Genauigkeit der Drehzahl-/Drehmomentregelung sollte nach der ersten geführten Inbetriebnahme diese noch einmal **unter Betriebsbedingungen** durchgeführt werden, da ein Teil der Maschinendaten von der Betriebstemperatur abhängig ist.



Konfiguration 240, feldorientierte Regelung mit Positionierung
Die Konfiguration 240 erweitert die feldorientierte Regelung einer Asynchronmaschine um die Funktionen der Positionierung.
Die Motorregelung und die Positionierregelung können den gleichen Geber (Motorgeber) oder verschiedene Geber (Motorgeber und Streckengeber) verwenden.



Konfiguration 440, geberlose feldorientierte Regelung mit Positionierung
Die Konfiguration 440 erweitert die geberlose feldorientierte Regelung einer Asynchronmaschine um die Funktionen der Positionierung.
Die Motorregelung erfolgt geberlos. Die Positionierregelung kann über einen beliebigen Gebereingang genutzt werden.



Konfiguration 540, feldorientierte Regelung einer Synchronmaschine mit Positionierung
Die Konfiguration 540 erweitert die feldorientierte Regelung einer Synchronmaschine um die Funktionen der Positionierung. Dies erfordert ein Erweiterungsmodul EM-RES mit Resolverschnittstelle.
Die Motorregelung und die Positionierregelung können den gleichen Geber (Motorgeber) oder verschiedene Geber (Motorgeber und Streckengeber) verwenden.

Vorsicht! Für die Steuerung einer Synchronmaschine in der Konfiguration 540 muss vor der geführten Inbetriebnahme zunächst der Parameter *Offset* **382** eingestellt werden. Dazu entsprechend der Betriebsanleitung für das installierte Erweiterungsmodul EM-RES vorgehen. Ansonsten sind Personenschäden oder Beschädigungen der Maschine möglich.

Hinweis: Für die erste Inbetriebnahme kann der Antrieb mit Hilfe der JOG-Funktion manuell über die Tastenfunktion „FUN" oder über Digitaleingänge gefahren werden.
Der automatische Ablauf von Fahrsätzen kann für die Inbetriebnahme in der Geschwindigkeit reduziert werden. Dies wird durch die Funktion des Geschwindigkeits-Override realisiert.

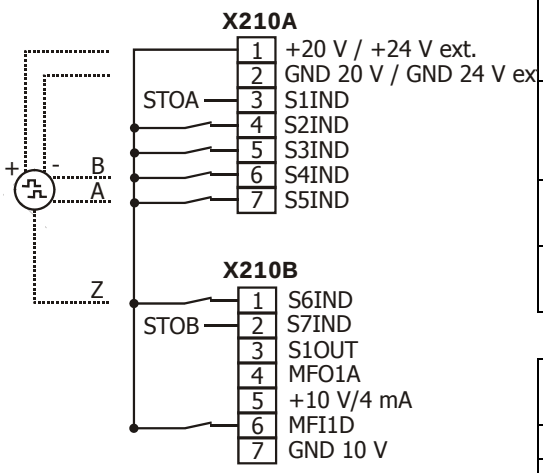
Hinweis: Die Benutzung des Motorgebers für Motorregelung und Positionierregelung kann nur in schlupffreien Systemen (zum Beispiel Linearspindel) optimal eingesetzt werden. Verwenden Sie in schlupfbehafteten Systemen (zum Beispiel Rad-Schiene) stets einen Streckengeber für optimale Ergebnisse.

3.3 Steuereingänge und Ausgänge

Die modulare Struktur der Frequenzumrichter ermöglicht ein weites Anwendungsspektrum auf Basis der verfügbaren Hardware- und Softwarefunktionalität. Die in der Kurzanleitung „Quick Start Guide" und Betriebsanleitung beschriebene Funktionalität der Steuereingänge und -ausgänge wird in den beschriebenen Konfigurationen erweitert.

Vorsicht! Die Steuereingänge und Ausgänge müssen leistungslos angeschlossen und getrennt werden. Ansonsten können Bauteile beschädigt werden.
Den Anschluss nur bei ausgeschalteter Spannungsversorgung durchführen.
Die Spannungsfreiheit überprüfen.

Frequenzumrichter KFU



Steuerklemme X210A	
X210A.1	+20 V Spannungsausgang (I_{max}=180 mA) oder Eingang für externe Spannungsversorgung 24 V
X210A.2	Masse 20 V/ Masse 24 V (ext.)
X210A.3	Sicherheitsfunktion, Digitaleingang STOA
X210A.4	– Start Positionierung – JOG Rechtslauf – Positionsistwert speichern
X210A.5	– Stop Positionierung – JOG Linkslauf – Touch-Probe
X210A.6	Drehgeber 1 Spur B [1] oder zur freien Verfügung [2]
X210A.7	Drehgeber 1 Spur A [1] oder zur freien Verfügung [2]

Steuerklemme X210B	
X210B.1	Referenzschalter [3] oder Drehgeber 1 Nullspur Z [4]
X210B.2	Sicherheitsfunktion, Digitaleingang STOB
X210B.3	Betriebsmeldung
X210B.4	Analogsignal der Istfrequenz
X210B.5	Versorgungsspannung +10 V
X210B.6	– Umschaltung Positioniersteuerung/JOG-Betrieb (JOG-Betrieb aktiv) – Teach-In Signal
X210B.7	Masse 10 V

1) Werkseinstellung in der Konfiguration 240
2) Ist kein Drehgeber an S4IND/S5IND angeschlossen, können die digitalen Eingänge frei verwendet werden (z. B. für Hardware-Endschalter).
3) Werkseinstellung in den Konfigurationen 240, 440 und 540
4) Zur Auswertung einer Drehgeber-Nullspur muss eine *Betriebsart* **490** für Drehgeber 1 größer 1000 ausgewählt werden. In diesem Fall sind Verknüpfungen von weiteren Funktionen mit diesem Eingang nicht wirksam.

Das Anschlussbild beschreibt die werkseitige Zuordnung von Steuerklemmen und Funktionen in den Konfigurationen mit Positioniersteuerung. Entsprechend den Anforderungen der Anwendung können den Steuerklemmen andere Funktionen zugewiesen werden.

Hinweis: Um die Funktionen der Positioniersteuerung vollständig nutzen zu können, ist ein optionales Erweiterungsmodul erforderlich. Dieses ermöglicht z. B. die Drehgeberauswertung, Fahrsatzumschaltung, Festfrequenzumschaltung oder Festprozentwertumschaltung.

3.3.1 Werkseinstellungen der Digitaleingänge

Funktionen der Steuereingänge				
Digital-eingang	**Steuer-klemme**	**Positionierung steuern**		**JOG-Betrieb / Teach-In**
Digitaleingänge Frequenzumrichter:				
S1IND	X210A.3	Digitaleingang STOA für Sicherheitsfunktion		
S2IND	X210A.4	Start Positionierung	Positionsistwert speichern [3]	JOG Rechtslauf
S3IND	X210A.5	Stopp Positionierung, Touch-Probe [1]		JOG Linkslauf
S4IND	X210A.6	Frei verfügbar oder Drehgeber 1 Spur B [2]		
S5IND	X210A.7	Frei verfügbar oder Drehgeber 1 Spur A [2]		
S6IND	X210B.1	Referenzschalter oder Drehgeber 1 Nullspur Z [2]		
	X210B.2	Digitaleingang STOB für Sicherheitsfunktion		
MFI1D	X210B.6	Umschaltung Positioniersteuerung/JOG-Betrieb (JOG-Betrieb aktiv)		Teach-In Signal im Teach-In Betrieb
Digitaleingänge Erweiterungsmodul:				
EM-S1IND	abhängig vom Modul	Fahrsatzumschaltung 1 Alternativ: - Drehgeber 2 Nullspur Z - Festfrequenzumschaltung 1 - Festprozentwertumschaltung 1		
EM-S2IND		Fahrsatzumschaltung 2 Alternativ: - Drehgeber 2 Spur A - Festfrequenzumschaltung 2 - Festprozentwertumschaltung 2		
EM-S3IND		Fahrsatzumschaltung 3 Alternativ: - Drehgeber 2 Spur B		

[1] Die Hinweise im Kapitel 4.4.1.3 beachten.
[2] Abhängig von den Einstellungen der Parameter *Konfiguration* **30** und *Betriebsart* **490**. Siehe Kapitel 3.5.1.4.
[3] Einschalten der Speicherfunktion über Parameter *Betriebsart* **1280**. Die Hinweise im Kapitel 4.13 beachten.

Steuerklemme / Bezeichnung — **Beschreibung**

X210A.4

Start Positionierung
Der Eingang ist dem Parameter *Start Positionierung* **1222** zugewiesen. Bei Aktivierung wird der *Startfahrsatz* **1228** gestartet oder ein mit der Fahrsatzumschaltung ausgewählter Fahrsatz.
Die Fahrsätze können über die digitalen Eingänge EM-S1IND, EM-S2IND und EM-S3IND eines Erweiterungsmoduls umgeschaltet werden.

JOG-Rechtslauf
Im JOG-Betrieb (Tipp-Betrieb) wird der Antrieb manuell mit parametrierbarer Festgeschwindigkeit in positiver Richtung (nach rechts) gefahren. Der JOG-Betrieb wird über Klemme **X210B.6** aktiviert. In den Teach-In Betriebsarten (*Betriebsart* **1221**) ist der JOG-Betrieb automatisch eingeschaltet.

Positionsistwert speichern
Über *Betriebsart* **1280** kann die Funktion eingeschaltet werden. Durch eine Signalflanke wird die Istposition im EEPROM gespeichert und über *Gelatchte Position* **1281** angezeigt.

X210A.5

Stop Positionierung	Der Antrieb hält an der aktuellen Position mit der Bremsrampe *Verzoegerung* **1206**.
JOG Linkslauf	Im JOG-Betrieb (Tipp-Betrieb) wird der Antrieb manuell mit parametrierbarer Festgeschwindigkeit in negativer Richtung (nach links) gefahren. Der JOG-Betrieb wird über die Klemme **X210B.6** aktiviert. In den Teach-In Betriebsarten (*Betriebsart* **1221**) ist der JOG-Betrieb automatisch eingeschaltet.
Touch-Probe	Eingang für Tastschalter oder Sensor zum Setzen der Referenzposition. Im *Positioniermodus* **1208** mit Touch-Probe wirksam. Steigende oder fallende Flanke (je nach Einstellung von *Positioniermodus* **1208**) am Eingang setzt den Referenzpunkt an die aktuelle Position. Ab dem Eintreffen des Signals verfährt der Antrieb um den relativen Weg des Parameters *Zielposition/Entfernung* **1202**. Die Parametrierung für das digitale Signal „Stop Positionierung" sollte bei Nutzung des Touch-Probe Betriebes geändert werden.

X210A.6

Drehgeber 1	Eingang Drehgeber 1 Spur B, HTL, DC 12 … 30 V
oder frei verfügbar	Parametrierte Funktionen werden ausgewertet, wenn die Klemme nicht als Drehgebereingang genutzt wird.
Mögliche Funktion: Pos. HW-Endschalter	Eingang für positiven Hardware-Endschalter. Begrenzung des Fahrbereiches in positive Richtung. Der Antrieb reagiert bei Erreichen des Schalters gemäß Parameter *Fehlerreaktion* **1143**. Die positive Drehrichtung (Rechtslauf) wird gesperrt. Parameter *Pos. HW-Endschalter* **1138** = „540 - S4IND invertiert (Hardware)" einstellen. Parameter *Betriebsart* **490** des Drehgebers 1 auf „0 - Aus" einstellen. Wird X210A.6 als Drehgebereingang genutzt, wird die Funktion als Hardware-Endschalter an diesem Eingang nicht ausgewertet.

X210A.7

Drehgeber 1	Eingang Drehgeber 1 Spur A, HTL, DC 12 … 30 V
oder frei verfügbar	Parametrierte Funktionen werden ausgewertet, wenn die Klemme nicht als Drehgebereingang genutzt wird.
Mögliche Funktion: Neg. HW-Endschalter	Eingang für negativen Hardware-Endschalter. Begrenzung des Fahrbereiches in negative Richtung. Der Antrieb reagiert bei Erreichen des Schalters gemäß Parameter *Fehlerreaktion* **1143**. Die negative Drehrichtung (Linkslauf) wird gesperrt. Parameter *Neg. HW-Endschalter* **1137** = „541 - S5IND invertiert (Hardware)" einstellen. Parameter *Betriebsart* **490** des Drehgebers 1 auf „0 - Aus" einstellen. Wird X210A.7 als Drehgebereingang genutzt, wird die Funktion als Hardware-Endschalter an diesem Eingang nicht ausgewertet.

X210B.1

Referenzschalter	Eingang für Referenznocken. Markiert den Bezugspunkt für absolute Positionierung. Über Parameter *Referenzschalter* **1139** wird der logische Zustand des Schalters ausgewertet.
oder Drehgeber 1	Eingang Drehgeber 1 Nullspur Z, HTL, DC 12 … 30 V. Für Parameter *Betriebsart* **490** eine Einstellung von 1001 … 1132 (mit Referenzspur) auswählen.

X210B.6

JOG-Betrieb aktiv — Aktiviert den JOG-Betrieb (Tippen). JOG Rechtslauf über Klemme **X210A.4** oder JOG Linkslauf über Klemme **X210A.5** wird ausgeführt.
In den Teach-In-Betriebsarten (*Betriebsart* **1221**) ist die JOG-Funktion automatisch aktiviert.

Teach-In — Mit steigender Signalflanke wird die aktuelle Istposition im ausgewählten Fahrsatz als Zielposition gespeichert.
Der Fahrsatz wird durch den Parameter *Startfahrsatz* **1228** oder die Fahrsatzumschaltung (Parameter **1224** bis **1227** und **1254**) ausgewählt.
Die Funktion wird über *Betriebsart* **1221** aktiviert.
Dem Parameter *Teach-In-Signal* **1239** muss das digitale Eingangssignal oder das Logiksignal zugewiesen werden, über welches die Speicherung der Istposition ausgelöst werden soll.

3.4 Digitaleingänge als Drehgebereingänge oder für andere Funktionen

Die Einstellung des Parameters *Betriebsart* **490** des Drehgebers 1 beeinflusst die Verarbeitung von Funktionen, die mit den digitalen Eingängen S4IND, S5IND und S6IND verknüpft sind:
- Ist für *Betriebsart* **490** eine Einstellung von 1 … 132 gewählt, sind die Eingänge S4IND und S5IND als Drehgebereingänge eingestellt.
- Ist für *Betriebsart* **490** eine Einstellung von 1001 … 1132 gewählt, sind die Eingänge S4IND, S5IND **und** S6IND als Drehgebereingänge eingestellt.

Eine Einstellung der Digitaleingänge als Drehgebereingänge (1 … 1132 für *Betriebsart* **490**) hat Vorrang vor einer Steuerung von anderen Funktionen über diese Eingänge. Andere Funktionen werden nicht ausgeführt.

Für *Betriebsart* **490** muss „0 - Aus" eingestellt werden, wenn S4IND, S5IND und S6IND nicht als Drehgebereingänge genutzt werden, sondern andere Funktionen über diese Eingänge gesteuert werden sollen.

Auswahl für *Betriebsart* 490	S4IND, S5IND und S6IND als Drehgebereingänge oder für andere Funktion
0	Funktionen, die den Digitaleingängen S4IND, S5IND und S6IND zugewiesen sind, werden ausgeführt. Die Digitaleingänge S4IND, S5IND und S6IND sind **nicht** als Drehgebereingänge eingestellt.
1 … 132	Die Digitaleingänge S4IND und S5IND sind als Drehgebereingänge eingestellt. Andere Funktionen, die den Eingängen S4IND und S5IND zugewiesen sind, werden **nicht** ausgeführt.
1001 … 1132	Die Digitaleingänge S4IND, S5IND und S6IND sind als Drehgebereingänge eingestellt. Andere Funktionen, die den Eingängen S4IND, S5IND und S6IND zugewiesen sind, werden **nicht** ausgeführt.

Zur Einstellung von Drehgebereingängen siehe auch Kapitel 3.5.1.

3.5 Inbetriebnahme der Positionierung

Klemmen belegen:
S1IND (STOA) und S7IND (STOB): LOW-Signal
S2IND (Start Posititonierung): LOW-Signal
S3IND (Stopp Positionierung): LOW-Signal
S4IND und S5IND: Drehgeber Spur B und Spur A oder für parametrierte Funktion
S6IND: Referenzschalter oder Drehgeber Spur Z
MFI1D (JOG-Betrieb): LOW-Signal

Frequenzumrichter in Betrieb nehmen:
Kapitel „Inbetriebnahme des Frequenzumrichters" beachten,
Konfiguration 240, 440 oder 540 einstellen,
Spannungsversorgung einschalten,
Inbetriebnahme- und Diagnoseprogramm VPlus starten (falls für die Inbetriebnahme noch nicht erfolgt),
Bezugssystem einstellen (Verfahrweg pro Umdrehung des Antriebs und Getriebefaktor),
Geeignete Referenzfahrt auswählen,
Geberquelle für Positionierung einstellen

Für Handbetrieb (Tippen):
Parameter für JOG-Betrieb einstellen oder Werkseinstellung nutzen,
Freigabe mit HIGH-Signal an S1IND (STOA) und S7IND (STOB),
JOG-Betrieb aktiv schalten mit HIGH-Signal an MFI1D, Rechtslauf über S2IND,
Linkslauf über S3IND, Funktionstest durchführen

Fahrprofil eingeben:
In VPlus die Parameter der Fahrsatztabelle einstellen,
Geschwindigkeits-Override einschalten, um für die Inbetriebnahme mit verringerter Geschwindigkeit zu positionieren.

Positionierung starten:
Kontrolle der Betriebsbereitschaft: wenn grüne LED blinkt: betriebsbereit; wenn grüne und rote LED blinken: betriebsbereit und eine Warnmeldung liegt an, Störung beheben,
Freigabe mit HIGH-Signal an S1IND (STOA) und S7IND (STOB) und Start Positionierung mit HIGH-Signal an S2IND

Für Kommunikation über Feldbus oder Systembus: Weitere Parameter gemäß der Betriebsanleitung des entsprechenden Erweiterungs- oder Kommunikationsmoduls einstellen.

Fahrsätze
Das Fahrprofil mit Angabe der Zielposition, Geschwindigkeit und Beschleunigung wird in Fahrsätzen festgelegt. Eine Positionierung kann aus maximal 32 Fahrsätzen bestehen.
Diskrete Auswahl: Sowohl über Logiksignale als auch Parameter können alle 32 Fahrsätze (auch zur Übertragung über Feldbus oder Systembus) angewählt werden.
Zyklus: Die Fahrsätze können wiederholt werden oder in frei programmierbarer Reihenfolge abgearbeitet werden.
In den Fahrsätzen kann der Folgefahrsatz angegeben werden, welcher als nächstes abgearbeitet werden soll.
Ein einstellbarer Folgefahrsatz kann aktiviert werden:
- über Ereignisse, z. B. über digitale Eingänge oder Logiksignale
- nach Ablauf einer einstellbaren Wartezeit

Im Fahrsatz wird der Positioniermodus gewählt: absolut (bezogen auf eine feste Referenzposition), relativ (zu fahrende Entfernung, bezogen auf die zuletzt angefahrene Position) oder „Touch-Probe" (zu fahrende Entfernung, bezogen auf ein Sensorsignal am Digitaleingang S3IND).

Digitalsignale zur Statusmeldung
Abhängig vom Zustand eines Fahrauftrages können digitale Signale beeinflusst werden. Ein Digitalsignal kann zum Beispiel so parametriert werden, dass es das Erreichen der Zielposition oder das Ende des Fahrsatzes signalisiert.

JOG-Betrieb (Tippen)
Der Antrieb wird über zwei Digitaleingänge mit parametrierbarer fester Geschwindigkeit manuell gefahren. Dies ermöglicht zum Beispiel Funktionstests für die Inbetriebnahme und das Anfahren von Positionen für den Teach-In Betrieb.

Teach-In
Mit dieser Funktion kann eine angefahrene Position direkt in einen Fahrsatz als Zielposition eingetragen werden. Die gewünschte Position kann im JOG-Betrieb angefahren werden. Mit steigender Signalflanke an der Teach-In Klemme wird der aktuelle Positionsistwert als Zielposition gespeichert.

Referenzfahrt
Zur Ermittlung von Antriebsdrehzahl und -position erfasst der Frequenzumrichter die Signale von Lagegebern wie Inkrementalgebern oder Resolvern. Nach dem Einschalten des Frequenzumrichters besteht kein Zusammenhang zwischen dem Lagegeber und der mechanischen Position der Achse. Zur Ermittlung eines absoluten Bezugspunktes (Referenzposition) für die Positionierung muss eine Referenzfahrt durchgeführt werden. Auf diese Referenzposition beziehen sich absolute Positionsangaben. Durch die Auswahl eines Referenzfahrttyps wird festgelegt, in welcher Richtung die Referenzposition gesucht wird und welcher Schalter (Endschalter, Referenzschalter) verwendet wird. Der Antrieb fährt bei der Referenzfahrt bis zur Referenzposition und bleibt dort stehen.

Überwachung
Zur Begrenzung des Fahrbereiches und zum Schutz der Maschine werden Endschalter an den digitalen Eingangsklemmen des Frequenzumrichters angeschlossen. Das Verhalten des Antriebs bei Erreichen der Endschalter ist parametrierbar (z. B. Fehlerabschaltung, Stillsetzen).
Software-Endschalter ermöglichen die Überwachung des zulässigen Fahrbereiches. Nur innerhalb des über Parameter eingestellten Bereiches werden Positionierbefehle ausgeführt. Die Software-Endschalter sind nur nach einer erfolgreichen Referenzfahrt aktiv.

Das einstellbare Zielfenster überwacht die aktuelle Position nach dem Ablauf einer Positionierung. Nur wenn diese innerhalb des Zielfensters liegt, wird das Erreichen der Sollposition gemeldet.

Die Schleppfehlerüberwachung überwacht die maximal zulässige Abweichung zwischen der aktuellen Istposition und der Sollposition. Diese Überwachung bestimmt, wie genau der Verfahrweg eingehalten werden muss.

3.5.1 Positionierung vorbereiten

Um die Positionierung nutzen zu können, müssen Sie den Frequenzumrichter in der Konfiguration 240, 440 oder 540 in Betrieb nehmen. Führen Sie gegebenenfalls eine Motorausmessung durch. Es werden einige Funktionen neu eingestellt, sobald Sie die Konfiguration für die Positionierung einstellen. Dazu gehören unter anderem die Funktionen der digitalen Eingänge.

Warnung! Stellen Sie sicher, dass ihre Parametrierung mit den angeschlossenen Klemmen übereinstimmt.

Für die Inbetriebnahme müssen Sie für die folgenden Fälle unterschiedliche Parametrierungen vornehmen:

Fall	Beschreibung	Mögliche *Konfiguration* 30
1	Motorgeber ist gleichzeitig Positionsgeber	240, 540
2	Zwei unterschiedliche Geber für Motor und Positionierung	240, 540
3	Kein Motorgeber, externer Geber für Positionierung	440

3.5.1.1 Motorgeber ist gleichzeitig Positionsgeber

In schlupffreien Systemen kann der Motorgeber gleichzeitig als Positionsgeber verwendet werden. Durch die Verwendung eines Gebers für beide Funktionen werden die Gesamtkosten verringert.

Konfiguration 30 = 240 | 540, Motorgeber = Positionsgeber		
Drehgeber 1:	**Drehgeber 2:**	**Motorregler**
Betriebsart **490**	*Betriebsart* **493**	*Drehzahlistwertquelle* **766**
Strichzahl **491**	*Strichzahl* **494**	*Positionsistwertquelle* **1141 =** „0 - wie P. 766 Drehzahlistwertquelle“
	Pegel **495**	

Die Gebereigenschaften entsprechend der Verdrahtung für Drehgeber 1 oder Drehgeber 2 in den jeweiligen Parametern einstellen. Die Parameter für Drehgeber 2 stehen nur zur Verfügung, wenn ein entsprechendes Erweiterungsmodul gesteckt ist.
Den Parameter *Drehzahlistwertquelle* **766** auf den angeschlossenen Geber einstellen.
Den Parameter *Positionsistwertquelle* **1141** auf „0 - wie P. 766 Drehzahlistwertquelle“ einstellen (entspricht der Werkseinstellung).

3.5.1.2 Zwei unterschiedliche Geber für Motor und Positionierung

In schlupfbehafteten Systemen kann der Motorgeber nicht für die Positionierung verwendet werden. Durch den Schlupf (zum Beispiel Durchrutschen bei einem Rad/Schiene System) kann der Motorgeber das tatsächliche Ziel nicht präzise genug erreichen. Durch einen Positionsgeber, der mit der Positionierstrecke verbunden ist, kann auch in einem schlupfbehafteten System präzise positioniert werden. Die folgenden Tabellen beschreiben Ihnen die notwendigen Einstellungen. Sie benötigen in jedem Fall ein geeignetes Erweiterungsmodul zur Auswertung des Drehgebers 2.

Hinweis: Bei der Verwendung von Motorgeber und Positionsgeber ist die Funktion „Elektronisches Getriebe" nicht nutzbar.

Drehgeber 1 ist Motorgeber
Drehgeber 2 ist Positionsgeber

Konfiguration **30 = 240 | 540, Motorgeber, Positionsgeber**			
Drehgeber 1:	**Drehgeber 2:**	**Motorregler**	**Positionsregler**
Betriebsart **490**	*Betriebsart* **493**	*Drehzahlistwert-quelle* **766** = „1 - Drehgeber 1"	*Positionsistwert-quelle* **1141** = „2 - Drehgeber 2"
Strichzahl **491**	*Strichzahl* **494**		
	Pegel **495**		

Drehgeber 1 ist Positionsgeber
Drehgeber 2 ist Motorgeber

Konfiguration **30 = 240 | 540, Positionsgeber, Motorgeber**			
Drehgeber 1:	**Drehgeber 2:**	**Motorregler**	**Positionsregler**
Betriebsart **490**	*Betriebsart* **493**	*Drehzahlistwert-quelle* **766** = „2 - Drehgeber 2"	*Positionsistwert-quelle* **1141** = „1 - Drehgeber 1"
Strichzahl **491**	*Strichzahl* **494**		
	Pegel **495**		

Die Geberparameter entsprechend den Eigenschaften von Drehgeber 1 und Drehgeber 2 in den jeweiligen Parametern einstellen. Die Parameter für Drehgeber 2 stehen nur zur Verfügung, wenn ein entsprechendes Erweiterungsmodul gesteckt ist.
Den Parameter *Drehzahlistwertquelle* **766** auf den angeschlossenen Motorgeber einstellen. Der externe Geber wird über den Parameter *Positionsistwertquelle* **1141** ausgewertet.

3.5.1.3 Kein Motorgeber, externer Geber für Positionierung

In einigen Anwendungen reichen die Drehzahlgenauigkeit und die dynamischen Eigenschaften eines geberlosen Motorregelverfahrens. Über einen externen Geber können in schlupffreien und schlupfbehafteten Systemen Positionierungen durchgeführt werden.

Konfiguration **30 = 440, nur Positionsgeber**			
Drehgeber 1:	**Drehgeber 2:**	**Motorregler**	**Positionsregler**
Betriebsart **490**	*Betriebsart* **493**	*Drehzahlistwert-quelle* **766** = „3 - Maschinenmodell"	*Positionsistwert-quelle* **1141** = „1 - Drehgeber 1" oder „2 - Drehgeber 2", abhängig von der Anwendung
Strichzahl **491**	*Strichzahl* **494**		
	Pegel **495**		

Stellen Sie die Eigenschaften von Drehgeber 1 oder Drehgeber 2 in den jeweiligen Parametern ein. Die Parameter für Drehgeber 2 stehen Ihnen nur zur Verfügung, wenn ein Erweiterungsmodul mit Drehgebereingang installiert ist.

3.5.1.4 Bei der Einstellung des Drehgebereingangs beachten

Die digitalen Eingangsignale S4IND, S5IND und S6IND können in allen Konfigurationen (Parameter *Konfiguration* **30**) als Signalquellen eingestellt werden.

- Wird der Parameter *Betriebsart* **490** > 0 eingestellt, werden die Eingänge S4IND und S5IND nur als Drehgebereingänge ausgewertet. Andere Funktionen, die auf diesen Eingängen parametriert sind, werden nicht ausgewertet.
- Wird der Parameter *Betriebsart* **490** > 1000 eingestellt, wird zusätzlich S6IND als Drehgeber-Spur ausgewertet. Andere Funktionen, die auf diesen Eingang parametriert sind, werden nicht ausgewertet.

Digital-eingänge	*Betriebsart* **490 =**		
	1001 ... 1132	**1 ... 1000**	**0**
S4IND	Drehgeber 1 Spur B		Frei verfügbar
S5IND	Drehgeber 1 Spur A		Frei verfügbar
S6IND	Drehgeber 1 Spur Z	Referenzschalter	

3.5.2 Bezugssystem

Das Bezugssystem stellt den Zusammenhang zwischen elektrischem und mechanischem System her. In den Parameter *Vorschubkonstante* **1115** werden die Benutzereinheiten (u, units) pro Umdrehung (U) eingegeben. Die Vorschubkonstante kann durch geeignete Parametrierung sowohl den mechanischen Verfahrweg als auch die Genauigkeit (Auflösung) berücksichtigen (siehe Beispiel).
Mit *Getriebe: Wellenumdrehungen* **1116** und *Getriebe: Motorumdrehungen* **1117** kann das Übersetzungsverhältnis eines Getriebes berücksichtigt werden.

Die Begriffe *Getriebe: Wellenumdrehungen* **1116** und *Getriebe: Motorumdrehungen* **1117** werden übereinstimmend zum CANopen Standard CiA402 *Device Profile Drives and Motion Control* verwendet (englische Begriffe: *Driving shaft revolutions* **1116**, *Gear Box: Motor shaft revolutions* **1117**).

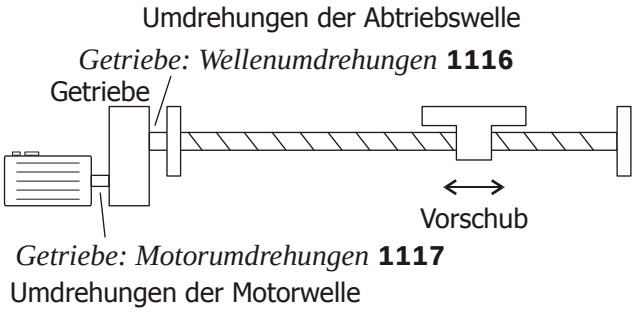
Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1115	Vorschubkonstante	1 u/U	2^{31}-1 u/U	65536 u/U
1116	Getriebe: Wellenumdrehungen	1	65 535	1
1117	Getriebe: Motorumdrehungen	1	65 535	1

Maximaler Fahrweg

Die interne Darstellung der Positionswerte ist begrenzt auf $\pm 2^{31}$-1 Inkremente bezogen auf eine Auflösung von 2^{16} Inkremente/Umdrehung. Der maximale Fahrweg s_{max} ist abhängig von den Einstellungen für die Parameter *Vorschubkonstante* **1115**, *Getriebe: Wellenumdrehungen* **1116** und *Getriebe: Motorumdrehungen* **1117**. Mit höherer Genauigkeit bei Vorschubkonstante und Getriebefaktor wird der maximale Fahrweg kleiner.

$$s_{max}[u] = \frac{\pm\left(2^{31}-1\right)\mathrm{Ink}\cdot \textit{Vorschubkonstante}\,\mathbf{1115}\,\frac{[u]}{U}\cdot \textit{Getriebe : Wellenumdrehungen}\,\mathbf{1116}}{2^{16}\,\frac{\mathrm{Ink}}{U}\cdot \textit{Getriebe : Motorumdrehungen}\,\mathbf{1117}}$$

Beispiel: Linearachse, Antrieb über Getriebe



Vorschub der Linearachse: 25 mm pro Umdrehung der Abtriebswelle
Geforderte Genauigkeit der Positionierung: ±1/100 mm
Getriebefaktor: 19,75/1

$$\text{Vorschubkonstante} = \frac{\text{Vorschub}}{\text{Genauigkeit}} = \frac{25\,\text{mm}}{1/100\,\text{mm}} = 2500 \qquad 1\,\text{unit} = 0{,}01\,\text{mm}$$

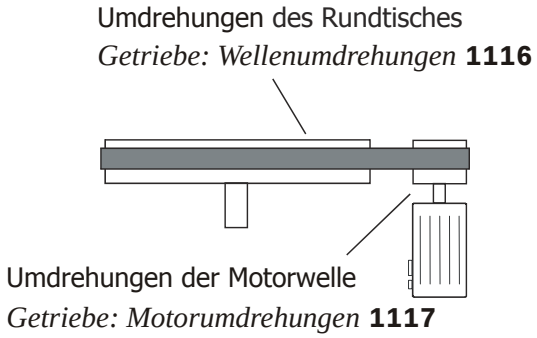
Vorschubkonstante **1115** auf 2500 u/U einstellen.

$$\text{Getriebefaktor} = \frac{19{,}75}{1} = \frac{\textit{Getriebe : Motorumdrehungen}\ \mathbf{1117}}{\textit{Getriebe : Wellenumdrehungen}\ \mathbf{1116}} = \frac{1975}{100}$$

Getriebe: Wellenumdrehungen **1116** auf 100 einstellen.
Getriebe: Motorumdrehungen **1117** auf 1975 einstellen.

$$s_{max}[u] = \frac{\pm\left(2^{31}-1\right)\text{Ink}\cdot 2500\,\frac{[u]}{U}\cdot 100}{2^{16}\,\frac{\text{Ink}}{U}\cdot 1975} = \pm 4187848\text{units} \approx \pm 41878\text{mm} \approx \pm 41{,}9\text{m}$$

Beispiel: Rundtisch



Drehwinkel (Vorschub) des Rundtisches: 360°
Geforderte Genauigkeit der Positionierung: ±1/10 °
Durchmesser der Riemenantriebe (Welle / Motor): 2,45 m / 0,18 m

$$\text{Getriebefaktor} = \frac{\textit{Getriebe : Motorumdrehungen}\ \mathbf{1117}}{\textit{Getriebe : Wellenumdrehungen}\ \mathbf{1116}} = \frac{\textit{Durchmesser Welle}}{\textit{Durchmesser Motor}} = \frac{245}{18}$$

$$\text{Vorschubkonstante} = \frac{\text{Vorschub}}{\text{Genauigkeit}} = \frac{360°}{1/10\,°} = 3600$$

Vorschubkonstante **1115** auf 3600 u/U einstellen.

Getriebe: Wellenumdrehungen **1116** auf 18 einstellen.
Getriebe: Motorumdrehungen **1117** auf 245 einstellen.

$$s_{max}[u] = \frac{\pm\left(2^{31}-1\right)\text{Ink}\cdot 3600\,\frac{[u]}{U}\cdot 245}{2^{16}\,\frac{\text{Ink}}{U}\cdot 18} = \pm 1605631999\ \text{units} \approx \pm 160563200° \approx \pm 446009\text{U}$$

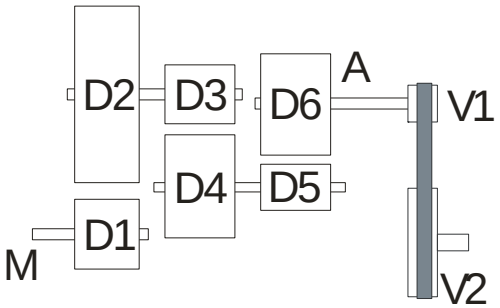
Hinweis: Getriebe-Übersetzungsfaktoren sind häufig gerundet und können zu einer „Drift" in der Anwendung führen, das heißt, dass sich durch die gerundeten Werte mit jeder Umdrehung die Abweichung zwischen Ist- und Sollposition vergrößert. Besonders Rundtisch-Anwendungen, die kontinuierlich in eine Richtung drehen, sind besonders betroffen, da die Position sich immer stärker verändert. Verwenden Sie die genauen Getriebe-Übersetzungsfaktoren, um diese Drift zu eliminieren. Der genaue Getriebe-Übersetzungsfaktor ergibt sich aus den Zähnezahlen der einzelnen Zahnräder.

Beispiel: Berechnung der Getriebefaktoren

Beispiel: Dreistufiges Getriebe (i = 12,1 gerundet) mit einem Vorgelege von 3:1.

Zähnezahlen:

D1 = 13	D2 = 25
D3 = 12	D4 = 27
D5 = 11	D6 = 31
V1 = 1	V2 = 3



M: Motorseite, A: Abtriebsseite, V: Vorgelege

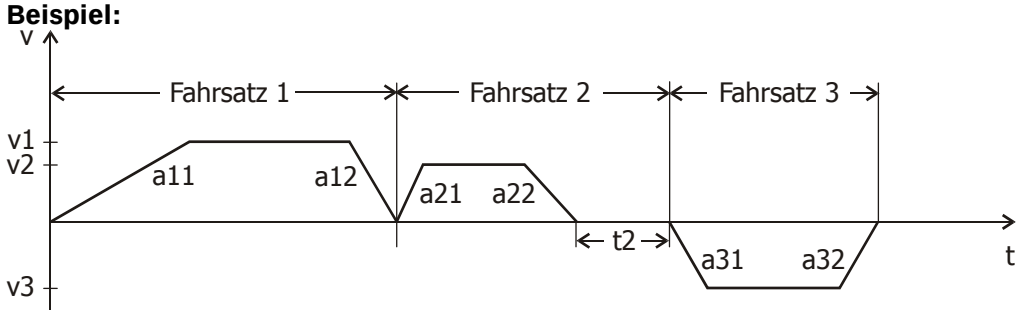
Getriebe: Wellenumdrehungen **1116** = D1 x D3 x D5 x V1
= 13 x 12 x 11 x 1 = <u>1716</u>

Getriebe: Motorumdrehungen **1117** =D2 x D4 x D6 x V2
= 25 x 27 x 31 x 3 = <u>62775</u>

3.5.3 Ein Fahrprofil erstellen

Für komplexe Fahrprofile, die z. B. verschiedene Geschwindigkeiten und Beschleunigungen erfordern, müssen verschiedene Fahrsätze erstellt werden.

Beispiel:



Fahrsatz 1		Fahrsatz 2		Fahrsatz 3	
Anfahrt Zielposition 1		Anfahrt Zielposition 2		Rückfahrt	
a11	Beschleunigung	a21	Beschleunigung	a31	Beschleunigung
v1	Geschwindigkeit	v2	Geschwindigkeit	v3	Geschwindigkeit
a12	Verzögerung	a22	Verzögerung	a32	Verzögerung
		t2	Wartezeit bis Folgefahrsatz, z. B. für Werkstückbearbeitung		

Parameter der Fahrsätze	**Im obigen Beispiel:**
Zielposition / Entfernung **1202**	s1, s2, s3
Geschwindigkeit **1203**	v1, v2, v3
Beschleunigung **1204**	a11, a21, a31
Verzögerung **1206**	a12, a22, a32
Wartezeit **1212**	t2
Folgefahrsatz Wartezeit **1213**	3 (Fahrsatz 2)
Ereignis 1 **1214**	6 - Ein (Fahrsatz 1)
Folgefahrsatz Ereignis 1 **1214**	2 (Fahrsatz 1); 0 (Fahrsatz 3);

Das beispielhafte Fahrprofil erfordert die Parametrierung von 3 Fahrsätzen.

3.5.4 Bedienung über Software

Alle Parameter des Frequenzumrichters lassen sich über die PC-Software VPlus einstellen. Stellen Sie in *Konfiguration* **30** eine positionierfähige Betriebsart x40 ein. Beim Einlesen der Daten vom Umrichter werden nun alle Parameter eingelesen und stehen für die Parametrierung zur Verfügung.

Mit der PC-Software VPlus sind 32 Fahrsätze mit verschiedenen Fahrprofilen möglich. Für die komfortable Parametrierung der Fahrsätze steht das Programm VTable zur Verfügung, das im Lieferumfang von VPlus enthalten ist und über den Menü-Eintrag „Starte Positionierung" oder das Icon „Positionierungs-Funktion" gestartet wird. VTable stellt die 32 Fahrsätze in Spalten angeordnet dar, dadurch bleibt die Übersichtlichkeit stets gewahrt. Über den Index 0 lassen sich für alle Fahrsätze gleichzeitig Werte ändern. Dies kann zum Beispiel genutzt werden, um die gleiche Geschwindigkeit für alle Fahrsätze komfortabel und schnell zu ändern.

VTable

Fahrsatztabelle	Index 0	Index 1	Index 2
1202 Zielposition / Entfernung		0 units	4096 units
1203 Geschwindigkeit		10000 u/s	20000 u/s
1204 Beschleunigung		100000 u/s^2	100000 u/s^2
1205 Verrundungszeit Beschl.		500 ms	500 ms
1206 Verzoegerung		100000 u/s^2	327680 u/s^2
1207 Verrundungszeit Verz.		500 ms	500 ms
1208 Positioniermodus		0 - absolut	0 - absolut
1209 Touch-Probe-Fenster		65536 units	65536 units
1210 Folgefahrsatz Touch-Probe-Fe		-2	-2
1211 Anz. Wiederholungen		0	0
1212 Wartezeit		0 ms	0 ms
1213 Folgefahrsatz Wartezeit		0	0
1214 Ereignis 1		75 - S6IND	275 - S6IND invertiert
1215 Folgefahrsatz Ereignis 1		2	3
1216 Ereignis 2		7 - Aus	7 - Aus
1217 Folgefahrsatz Ereignis 2		0	0
1218 Digitalsignal 1		12 - Start: aus Sollw.err.: ein Ende: unv.	0 - Start: unv. Sollw.err.: unv. Ende: unv.
1219 Digitalsignal 2		0 - Start: unv. Sollw.err.: unv. Ende: unv.	0 - Start: unv. Sollw.err.: unv. Ende: unv.
1247 Digitalsignal 3		0 - Start: unv. Sollw.err.: unv. Ende: unv.	0 - Start: unv. Sollw.err.: unv. Ende: unv.
1248 Digitalsignal 4		0 - Start: unv. Sollw.err.: unv. Ende: unv.	0 - Start: unv. Sollw.err.: unv. Ende: unv.
1260 Interrupt-Ereignis 1		7 - Aus	7 - Aus
1261 Auswertung Int.-Ereignis 1		1 - pegelgesteuert	1 - pegelgesteuert
1262 Folgefahrsatz Int.-Ereignis 1		0	0
1263 Interrupt-Ereignis 2		7 - Aus	7 - Aus
1264 Auswertung Int.-Ereignis 2		1 - pegelgesteuert	1 - pegelgesteuert
1265 Folgefahrsatz Int.-Ereignis 2		0	0

3.5.5 Schreibindex und Leseindex für die Fahrsatztabelle

Über den Schreibindex und Leseindex wird der Index des Fahrsatzes festgesetzt, dessen Parameter geschrieben oder gelesen werden sollen. VTable verwendet automatisch die Parameter zum Schreiben und Lesen. Die Schreib- und Leseparameter werden für die Parametrierung über die Tastatur einer aufgesteckten Bedieneinheit oder für eine Parametrierung über ein Bussystem (zum Beispiel PROFIBUS) benötigt.

Schreibindex und Leseindex zum Parametrieren und Auslesen der Fahrsätze über die Software VPlus

Die Fahrsätze können in der Bedienoberfläche VPlus oder in der Fahrsatztabelle VTable parametriert werden. In der Bedienoberfläche VPlus kann über den Parameter *Fahrsatzauswahl (schreiben)* **1200** ein Index der Fahrsatztabelle eingestellt werden. Der ausgewählte Index entspricht einer Tabellenspalte in der Fahrsatztabelle. Die Einstellungen der Parameter **1202** bis **1219**, **1247** und **1248** werden in den eingestellten Index der Fahrsatztabelle übernommen. Über den Parameter *Fahrsatzauswahl (lesen)* **1201** können die Werte eines eingestellten Index aus der Fahrsatztabelle ausgelesen werden.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1200	Fahrsatzauswahl (schreiben)	0	65 [1)]	1
1201	Fahrsatzauswahl (lesen)	0	65 [1)]	1

[1)] Die Einstellung bestimmt den Speicherort der Fahrsätze.

Einstellungen für feste Parametrierung (nicht-flüchtig):	Einstellungen nur für Parametrierung über Kommunikationsschnittstelle erforderlich (flüchtig):
0: alle Fahrsätze im EEPROM	33: alle Fahrsätze im RAM
1 … 32: einzelne Fahrsätze im EEPROM	34 … 65: einzelne Fahrsätze im RAM

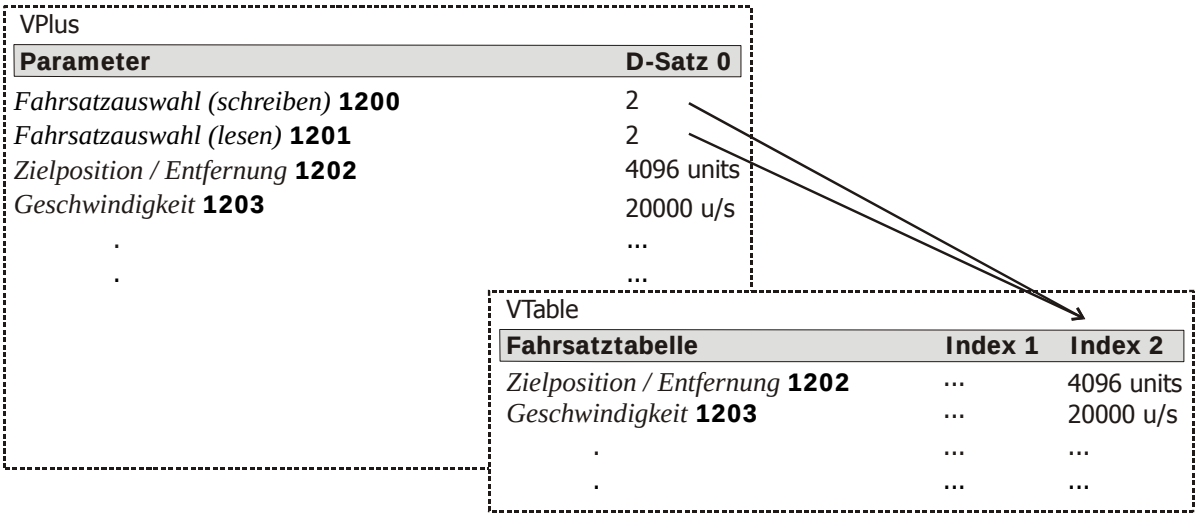
Hinweis: Die Einstellungen „0" und „33" für *Fahrsatzauswahl (schreiben)* **1200** ändern alle Fahrsätze im EEPROM bzw. RAM.

Bei nicht-flüchtiger Speicherung (0…32) sind die geänderten Werte auch nach einem Wiedereinschalten der Spannungsversorgung vorhanden.

Bei flüchtiger Speicherung (33…65) werden die Daten lediglich im RAM gespeichert. Wird das Gerät ausgeschaltet, gehen diese Daten verloren und beim Wiedereinschalten werden die Daten aus dem EEPROM geladen.

Es gilt folgende Beziehung:
Fahrsatz RAM = Fahrsatz EEPROM +33

Schreibindex/*Fahrsatzauswahl (schreiben)* **1200**,
Leseindex/*Fahrsatzauswahl (lesen)* **1201**



4 Betriebsarten der Positionierung

4.1 Allgemeines zu Betriebsarten

Bei der Positionierung werden verschiedene Betriebsarten verwendet. Die Betriebsarten sind:

- **Positionierbetrieb**. Dies ist der automatische Betrieb, um verschiedene Ziele in einer Anwendung wiederholgenau und ablaufgesteuert anzufahren. Das Ziel kann durch eine übergeordnete Steuerung (Parameterkanal des Feldbus oder digitale Eingänge) ausgewählt werden.
- **Referenzfahrt**. Die Referenzfahrt wird ausgeführt, um einen Bezugspunkt in der Anlage zu definieren. Nach einer Referenzfahrt dient der ermittelte Bezugspunkt als Grundlage für alle Positioniervorgänge.
- **JOG-Betrieb**. Dieser Betrieb ermöglicht das freie Fahren über digitale Eingänge. Dieser Betrieb wird zum Beispiel beim Einrichten oder im Service-Fall häufig verwendet.
- **Teach-In Betrieb**. Der Teach-In Betrieb wird in einer Anlage üblicherweise nur während der Erst-Inbetriebnahme oder einer Umrüstung verwendet. Durch diesen Betrieb kann in dem Frequenzumrichter eine aktuelle Position für einen Fahrsatz gespeichert werden.

Die Betriebsarten „Positionierbetrieb" und „Teach-In Betrieb" werden über den Parameter *Betriebsart* **1221** ausgewählt. Die Betriebsart „Referenzfahrt" wird entweder automatisch oder manuell aktiviert. Die Betriebsart „JOG-Betrieb" wird über einen digitalen Eingang aktiviert, der die Betriebsart „Positionierung" deaktiviert.

4.1.1 Belegung digitale Eingänge

In den verschiedenen Betriebsarten der Positionierung haben die digitalen Eingänge teilweise unterschiedliche Funktionen. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Funktionen und ordnet sie den Klemmen zu, wie sie werkseitig für die Funktionen parametriert sind. Die Klemmen S4IND/S5IND sind abhängig von der *Konfiguration* **30** belegt.

	Funktion			
	Positionierung	**JOG-Betrieb**	**Referenzfahrt**	**Teach-In**
Betriebsart **1221**	1xx, 2xx	1xx, 2xx	1xx, 2xx	30x
Klemme				
S2IND	*Start Positionierung* **1222**	*JOG Rechtslauf* **1232**	*Start Positionierung* **1222**	*JOG Rechtslauf* **1232**
S3IND	*Stop Positionierung* **1223** Touch-Probe [1]	*JOG Linkslauf* **1233**	„0"	*JOG Linkslauf* **1233**
S4IND		**30** = 440, 540	Frei verfügbar, z. B. für *Positiver HW-Endschalter* **1138** [2]	
		30 = 240	Drehgeber Spur A	
S5IND		**30** = 440, 540	Frei verfügbar, z. B. für *Negativer HW-Endschalter* **1137** [2]	
		30 = 240	Drehgeber Spur B	
S6IND			*Referenzschalter* **1139**	
MFI1D	„0"	„1"		*Teach-In Signal* **1239**

[1] Die Funktion „Stop Positionierung" an S3IND deaktivieren, wenn im Fahrablauf die Betriebsart „Touch-Probe" verwendet wird. Für den Parameter *Stop Positionierung* **1223** kann auch ein anderer als der in der Werkseinstellung eingestellte digitale Eingang ausgewählt werden.

[2] S4IND und S5IND den Parametern für die HW-Endschalter zuweisen. Parametrierte Funktionen werden nur ausgewertet, wenn die Eingänge nicht als Drehgebereingänge genutzt werden.
Für die Auswertung als Öffnerfunktion können den Parametern für die HW-Endschalter invertierte Eingänge zugewiesen werden, zum Beispiel *Positiver HW-Endschalter* **1138** = „540 - S4IND invertiert (Hardware)". Dies ermöglicht eine Drahtbruchüberwachung.

Hinweis: Zur Reglerfreigabe des Leistungsteils ist die Beschaltung der folgenden Digitaleingänge erforderlich:
STOA (Klemme X210A.3) und STOB (Klemme X210B.2)

Die Dokumentation „Safe Torque Off" muss in sicherheitsgerichteten Systemen beachtet werden.

4.1.1.1 Hinweise zum MFI1D (Multifunktionseingang)

Der Multifunktionseingang MFI1D wird je nach Anwendung oder Funktionalität als analoger Eingangswert oder als digitales Eingangssignal verarbeitet. Die Funktionalität „Positionierung" verwendet werkseitig den Multifunktionseingang MFI1D als digitales Eingangssignal für bestimmte Funktionen.

Im Vergleich zu den digitalen Eingangssignalen S1IND, S2IND, etc. wird der Multifunktionseingang MFI1D langsamer abgetastet. Daher eignet sich dieser Eingang nur für Signale, die zeitunkritisch sind, wie zum Beispiel das Signal zum Aktivieren des JOG-Betriebs.

Hinweis: Den Multifunktionseingang MFI1D nicht als Eingang für Endschalter oder Referenznocken verwenden. Für Endschalter und Referenznocken die digitalen Eingänge S2IND … S6IND oder die digitalen Eingänge EM-SxIND von einem Erweiterungsmodul verwenden.

4.1.2 Betriebsarten zur Steuerung der Positionierung

Der Parameter *Betriebsart* **1221** legt fest:
- Auswahl des Startfahrsatzes über Parameter oder digitale Eingänge
- Automatischer Ablauf von Fahraufträgen oder Einzelauftrag
- Einschalten des Teach-In-Betriebs

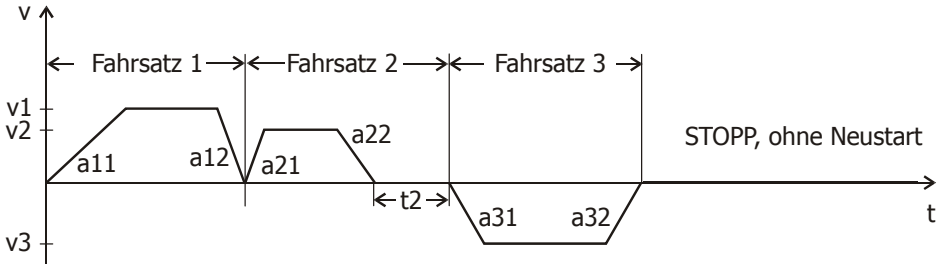
Betriebsart **1221**	Funktion
0 - Aus	Keine Positionierung.
101 - Auto Ablauf ohne Neustart, Startfahrsatz ueber Dig.-Eing.	Signal an *Start Positionierung* **1222** startet die Positionierung mit dem in der Fahrsatzumschaltung eingestellten Fahrsatz. Bei Erreichen der Zielposition werden die Einstellungen für Wartezeit, Ereignis und Folgefahrsatz ausgewertet. Wird als Folgefahrsatz 0 ermittelt, ist der Ablauf beendet. Die Zielposition wird nach Ende des automatischen Ablaufs beibehalten.
102 - Auto Ablauf ohne Neustart, Startfahrsatz aus Param.	Signal an *Start Positionierung* **1222** startet die Positionierung mit dem im Parameter *Startfahrsatz* **1228** eingestellten Fahrsatz. Bei Erreichen der Zielposition werden die Einstellungen für Wartezeit, Ereignis und Folgefahrsatz ausgewertet. Wird als Folgefahrsatz 0 ermittelt, ist der Ablauf beendet. Die Zielposition wird nach Ende des automatischen Ablaufs beibehalten.
111 - Auto Ablauf mit Neustart, Startfahrsatz ueber Dig.-Eing.	Signal an *Start Positionierung* **1222** startet die Positionierung mit dem in der Fahrsatzumschaltung eingestellten Fahrsatz. Bei Erreichen der Zielposition werden die Einstellungen für Wartezeit, Ereignis und Folgefahrsatz ausgewertet. Wird als Folgefahrsatz 0 ermittelt, ist der Ablauf beendet. Nach dem Erreichen der letzten Fahrsatzposition wird automatisch mit dem Startfahrsatz begonnen.
112 - Auto Ablauf mit Neustart, Startfahrsatz aus P. 1228	Signal an *Start Positionierung* **1222** startet die Positionierung mit dem im Parameter *Startfahrsatz* **1228** eingestellten Fahrsatz. Bei Erreichen der Zielposition werden die Einstellungen für Wartezeit, Ereignis und Folgefahrsatz ausgewertet. Wird als Folgefahrsatz 0 ermittelt, ist der Ablauf beendet. Nach dem Erreichen der letzten Fahrsatzposition wird automatisch mit dem Startfahrsatz begonnen.
201 - Einzelfahrauftrag, Fahrsatz ueber Digitaleingaenge	Signal an *Start Positionierung* **1222** startet die Positionierung mit dem in der Fahrsatzumschaltung eingestellten Fahrsatz. Nach Ende des Fahrauftrages wird die Zielposition beibehalten.
202 - Einzelfahrauftrag, Fahrsatz aus P. 1228	Signal an *Start Positionierung* **1222** startet die Positionierung mit dem im Parameter *Startfahrsatz* **1228** eingestellten Fahrsatz. Nach Ende des Fahrauftrages wird die Zielposition beibehalten.
301 - Teach-In, Fahrsatz ueber Digitaleingaenge	Signal an *Teach-In-Signal* **1239** trägt die aktuelle Istposition als *Zielposition / Entfernung* **1202** in den Fahrsatz ein. Der Fahrsatz für den Eintrag der Position wird über die Digitaleingänge der Fahrsatzumschaltung ausgewählt. Die JOG-Funktion ist automatisch aktiviert. Fahren auf die zu speichernde Position über Digitaleingänge für Parameter *JOG Rechtslauf* **1232** und *JOG Linkslauf* **1233** (Werkseinstellung S2IND und S3IND).
302 - Teach-In, Fahrsatz aus P. 1228	Signal an *Teach-In-Signal* **1239** trägt die aktuelle Istposition als *Zielposition / Entfernung* **1202** in den Fahrsatz ein. Der Fahrsatz für den Eintrag der Position wird über den Parameter *Startfahrsatz* **1228** ausgewählt. Die JOG-Funktion ist automatisch aktiviert. Fahren auf die zu speichernde Position über Digitaleingänge für Parameter *JOG Rechtslauf* **1232** und *JOG Linkslauf* **1233** (Werkseinstellung S2IND und S3IND).
1000 - Steuerung via Funktionentabelle	Die in der Funktionentabelle für den Parameter *FT-Anweisung* **1343** ausgewählte Funktion (Betriebsart 5xx) wird ausgeführt. Siehe auch Anwendungshandbuch „Funktionentabelle".

Betriebsart **1221** =

10x

Auto Ablauf ohne Neustart

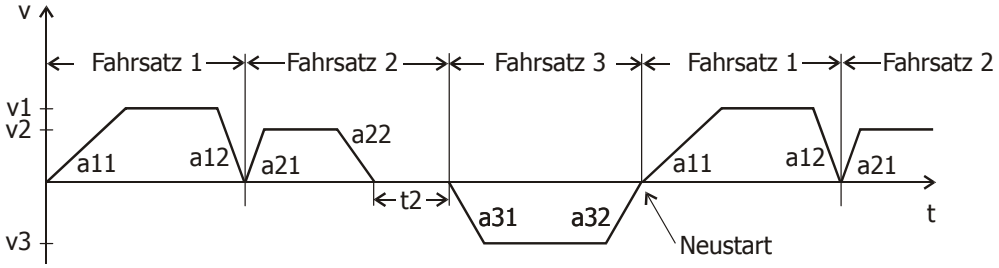
Parameter *Betriebsart* **1221** = 101 oder 102



11x

Auto Ablauf mit Neustart

Parameter *Betriebsart* **1221** = 111 oder 112



20x

Einzelfahrauftrag

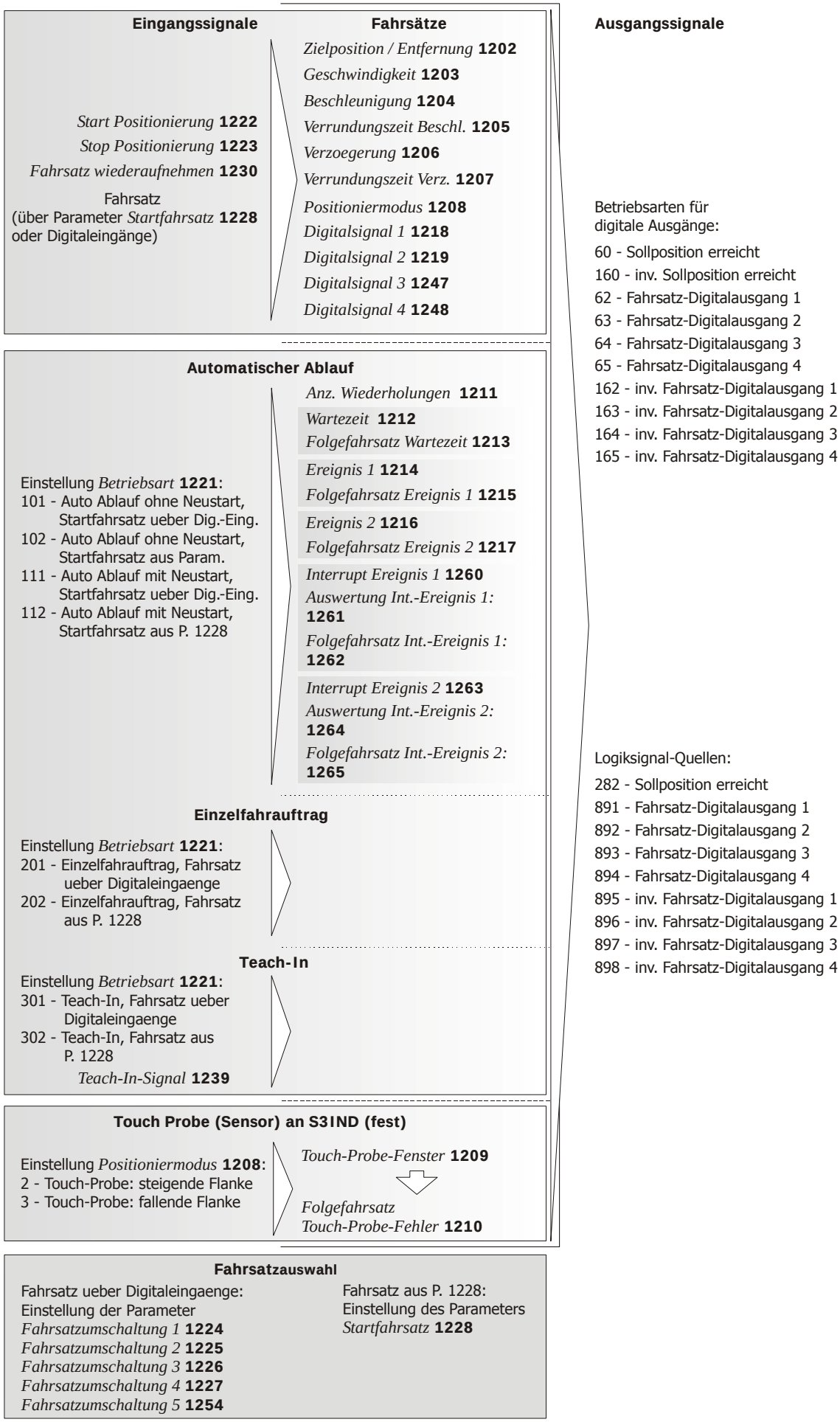
Parameter *Betriebsart* **1221** = 201 oder 202

30x

Teach-In

Parameter *Betriebsart* **1221** = 301 oder 302

4.1.3 Ein- und Ausgangssignale



Hinweis: Vor dem Start einer Positionierung muss der Bezugspunkt für die Positionierung durch eine Referenzfahrt ermittelt werden. Ansonsten wird der Fehler „F1570 – keine Referenzfahrt" gemeldet, wenn versucht wird, eine Positionierung zu starten.

4.2 Referenzfahrt

Nach dem Einschalten des Antriebs muss eine definierte Ausgangslage ermittelt werden. Mit einer Referenzfahrt wird der Bezugspunkt für die Positionierung festgelegt, auf welchen sich Positionsangaben beziehen. Der Antrieb verfährt nach dem Start der Referenzfahrt bis er auf einen Referenzschalter oder einen Endschalter trifft und bleibt dort stehen. Die Endschalter begrenzen den Fahrweg. Die Fahrtrichtung (Suchrichtung) bei Beginn der Referenzfahrt ist durch den Referenzfahrttyp festgelegt. Bei Erreichen der Endschalter wird je nach gewähltem Referenzfahrttyp die Drehrichtung des Antriebs gewechselt. Die Endschalter können auch als Referenzpunkt verwendet werden. Eine Auflistung der Referenzfahrt-Typen finden Sie im Kapitel „Liste der Referenzfahrt-Typen".

Die Referenzfahrt kann ausgelöst werden:

- über einen Digitaleingang
- durch ein Steuerwort über Systembus oder Feldbus [1)]
- automatisch vor dem Beginn einer Fahrsatzpositionierung

[1)] Erweiterungsmodul mit Systembus- oder Feldbusschnittstelle erforderlich

4.2.1 Automatischer oder manueller Start der Referenzfahrt

Mit dem Parameter *Referenzfahrt Starten (manuell)* **1235** kann über ein logisches Signal, z. B. über einen Digitaleingang die Referenzfahrt manuell gestartet werden. Das Signal muss anliegen, bis das Ende der Referenzfahrt durch das Logiksignal „59 - Referenzfahrt OK" gemeldet wird. Wird das Startsignal während einer Referenzfahrt zurückgesetzt, wird der Antrieb gestoppt. Die Referenzfahrt ist nicht erfolgreich durchgeführt und eine Positionierung ist nicht möglich.

Die Startbedingung der Referenzfahrt wird durch den Parameter *Betriebsart* **1220** festgelegt.

Betriebsart **1220**		Funktion
1 -	manuell	Start der Referenzfahrt über Parameter *Referenzfahrt Starten (manuell)* **1235**. Für den manuellen Start der Referenzfahrt muss dem Parameter ein Logiksignal oder ein Digitaleingang zugewiesen werden.
2 -	automatisch	**Werkseinstellung.** Automatischer Start der Referenzfahrt bei Reglerfreigabe und Signal an *Start Positionierung* **1222**. Die automatische Referenzfahrt wird nur durchgeführt, wenn Reglerfreigabe über Digitaleingänge S1IND (STOA) und S7IND (STOB).

4.2.2 Ein- und Ausgangssignale für die Referenzfahrt

Klemmenbelegung Referenzfahrt

Funktion	Reglerfreigabe	*Referenzfahrt starten (manuell)* **1235** [1]	*Stop Positionierung* **1223**	*Referenzschalter* **1139** [2]	*Neg. HW Endschalter* **1137**	*Pos. HW Endschalter* **1138**
		Aus*	S3IND*	S6IND* [6]	S5IND [6]	S4IND [6]
Antrieb gesperrt	0	X	X	X	0 *(1)*	0 *(1)*
Referenzfahrt wird gestartet	1	1	0	0	0 *(1)*	0 *(1)*
Referenzposition wird gesetzt	1	1	0	Flanke [3]	0 *(1)*	0 *(1)*
Referenzfahrt wird unterbrochen	1	1	1	X	0 *(1)*	0 *(1)*
Fehlermeldung, Endschalter als Schließerfunktion *(Öffnerfunktion)*						
F1445 [5]	X	X	X	X	1 *(0)*	1 *(0)*
F1447 (F1446) [5]	X	X	X	X	0 *(1)*	1 *(0)* [4]
F1448 (F1446) [5]	X	X	X	X	1 *(0)* [4]	0 *(1)*

0 = Low / 1 = High / X = beliebig / * = Werkseinstellung

[1] **Referenzfahrt starten:** Die Referenzfahrt wird bei Bedarf (Antrieb noch nicht referenziert) automatisch gestartet in der Parametereinstellung *Betriebsart* **1220** = „2 - automatisch". In der Parametereinstellung *Betriebsart* **1220** = „1 - manuell" muss das digitale Signal *Referenzfahrt Starten (manuell)* **1235** anliegen.

[2] **Referenzschalter:** Der Referenzschalter kann ein Referenznocken, ein Endschalter oder der Nullimpuls eines Gebers sein. Die Erläuterungen zu den verschiedenen Referenzfahrt-Typen (Parameter *Referenzfahrt-Typ* **1130**) im Kapitel 5 beachten.

[3] **Flanke:** Je nach Referenzfahrt-Typ (Parameter *Referenzfahrt-Typ* **1130**) wird die steigende Flanke oder fallende Flanke ausgewertet.

[4] Je nach Referenzfahrt-Typ (Parameter *Referenzfahrt-Typ* **1130**) wird ein Hardware-Endschalter zur Drehrichtungsumkehr verwendet. Bei der Drehrichtungsumkehr (und nur dann) ist der Wert 0 zulässig und wird keinen Fehler auslösen.

[5] **Fehlermeldungen:** Siehe auch Kapitel „Fehlermeldungen der Positionierung"
F1445: Pos. u. Neg. HW-Endschalter gleichzeitig
F1446: Endschalter falsch angeschlossen
F1447: Pos. HW-Endschalter
F1448: Neg. HW-Endschalter

[6] Abhängig von *Betriebsart* **490**. Kapitel 3.4 und 3.5.1.4 beachten.
S4IND und S5IND den Parametern für die HW-Endschalter zuweisen.

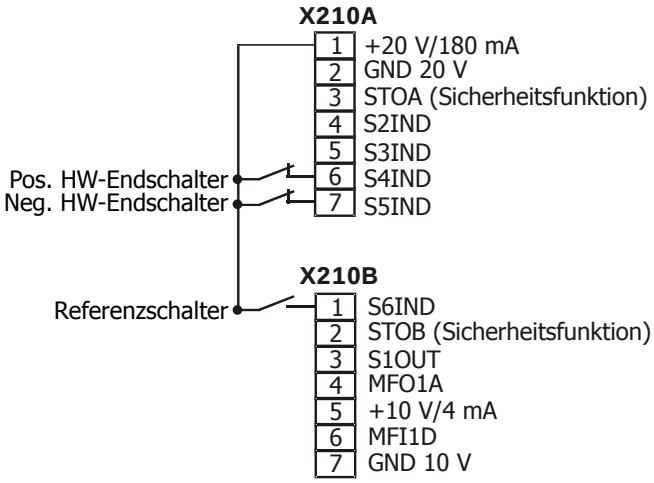
Werte in Klammern *(0)* und *(1)* gelten, wenn die digitalen Eingänge für die Endschalter als invertierte Eingänge *(Öffnerfunktion)* parametriert sind, zum Beispiel *Positiver HW-Endschalter* **1138** = „540 - S4IND invertiert (Hardware)".

Bei den meisten Referenzfahrten wird ein Referenzschalter (Nocken) und Hardware-Endschalter benötigt. Dementsprechend die Verdrahtung und Parametrierung beachten.

Eingangsklemmen für die Referenzfahrt

Pos. HW-Endschalter **1138** =
„540 - S4IND invertiert (Hardware)" → einstellen
Neg. HW-Endschalter **1137** =
„541 - S5IND invertiert (Hardware)" → einstellen

Referenzschalter **1139** =
„75 - S6IND" (Werkseinstellung)



Manueller Start der Referenzfahrt
Betriebsart **1220** = „1 - manuell" → einstellen
Freigabe:
STOA (X210A.3) und STOB (X210B.2) beschalten
Referenzfahrt Starten (manuell) **1235** → Digitalsignal zuweisen

Automatischer Start der Referenzfahrt
Betriebsart **1220** = „2 - automatisch" (Werkseinstellung)
Freigabe:
STOA (X210A.3) und STOB (X210B.2) beschalten
Start Positionierung **1222** = S2IND (X210A.4)

Die Beschreibung der Referenzfahrt-Typen finden Sie im Kapitel 5 (Liste der Referenzfahrt-Typen).

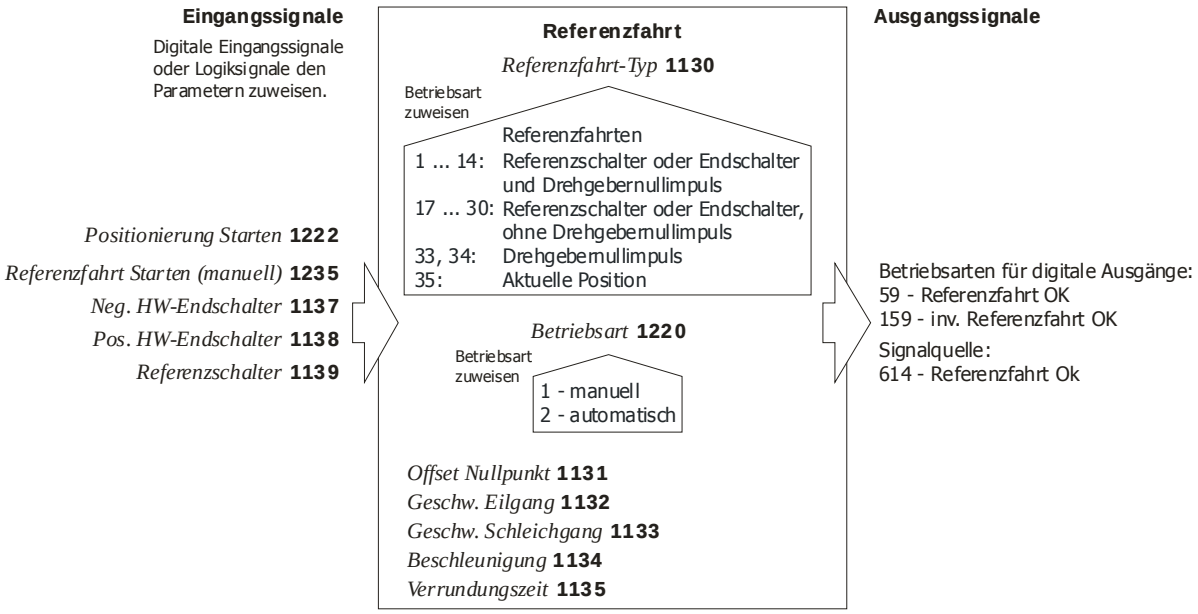
Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1130	Referenzfahrt-Typ	0	35	0

Die Betriebsart „59 - Referenzfahrt OK" kann mit einem digitalen Ausgang oder einem Logiksignal verknüpft werden.

Digitales Signal		Funktion
59 -	Referenzfahrt OK	Ausgangssignal, wenn die Referenzposition gesetzt ist (Referenzposition definiert). Dies erfolgt durch die Referenzfahrt oder durch die Übernahme der aktuellen Position als Referenzposition.
159 -	inv. Referenzfahrt OK	Wie Betriebsart 59, jedoch invertiertes Ausgangssignal.

Das Signal „614 - Referenzfahrt Ok" steht als interne Signalquelle für Steuerungsfunktionen zur Verfügung.

Ein- und Ausgangssignale für die Referenzfahrt



Achtung! Während der manuellen Referenzfahrt das Steuersignal (Parameter *Referenzfahrt Starten (manuell)* **1235**) für die Referenzfahrt nicht zurücksetzen. Das Steuersignal muss anliegen, bis „Referenzfahrt OK" gemeldet wird. Ansonsten wird die Referenzfahrt abgebrochen. Ohne eine erfolgreich durchgeführte Referenzfahrt kann keine Positionierung gestartet werden, und es erfolgt die Fehlermeldung „F1570 Keine Referenzfahrt", wenn die Positionierung gestartet werden soll.

4.2.3 Referenzfahrt-Typ

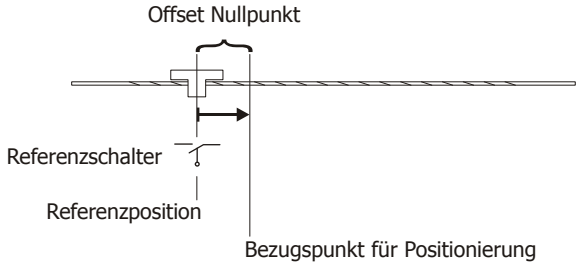
Über den Parameter *Referenzfahrt-Typ* **1130** wird festgelegt, durch welches Signal die Referenzposition gesetzt wird und in welcher Richtung mit der Suche des Referenzpunktes begonnen wird sowie die Bedingung für einen Richtungswechsel für die Referenzposition.

Mögliche Signale zum Setzen der Referenzposition sind:
- Negativer Hardware-Endschalter (Linkslauf)
- Positiver Hardware-Endschalter (Rechtslauf)
- Referenzschalter
- Nullimpuls eines Drehgebers

Der für die Anwendung geeignete Referenzfahrt-Typ kann dem Kapitel „Liste der Referenzfahrt-Typen" entnommen werden.

4.2.4 Offset Nullpunkt

Mit dem Parameter *Offset Nullpunkt* **1131** kann der Bezugspunkt für die Positionierung an das mechanische System angepasst werden.
Der eingestellte Wert für den Parameter *Offset Nullpunkt* **1131** wird zur Referenzposition hinzuaddiert.
Die Eingabe eines positiven Wertes bewirkt die Verschiebung des Bezugspunktes in positive Richtung (Rechtslauf), ein negativer Wert die Verschiebung in negative Richtung (Linkslauf).
Bezugspunkt für die Positionierung = Referenzposition + Offset Nullpunkt
In der Werkseinstellung entspricht der Bezugspunkt für die Positionierung der Referenzposition.



Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1131	Offset Nullpunkt	$-(2^{31}-1)$ u	$2^{31}-1$ u	0 u

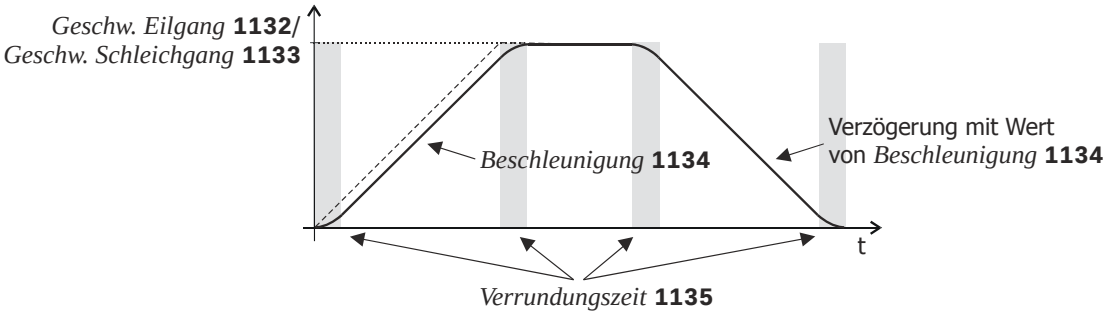
4.2.5 Geschwindigkeit und Beschleunigung der Referenzfahrt

Die Referenzfahrt wird mit einer hohen Geschwindigkeit begonnen (Eilgang) und bei Erreichen eines bestimmten Punktes in eine niedrigere Geschwindigkeit (Schleichgang) umgeschaltet. Der Punkt, an dem die Geschwindigkeit umgeschaltet wird, ist abhängig vom gewählten Referenzfahrt-Typ.
Die Werkseinstellung des Parameters *Geschw. Eilgang* **1132** entspricht einer Drehfrequenz von 5 Hz für eine vierpolige Maschine bei Werkseinstellung für das Bezugssystem, *Geschw. Schleichgang* **1133** entspricht 1 Hz.
Die Fahrtrichtung ist durch den Referenzfahrt-Typ vorgegeben.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1132	Geschw. Eilgang	1 u/s	$2^{31}-1$ u/s	163840 u/s
1133	Geschw. Schleichgang	1 u/s	$2^{31}-1$ u/s	32768 u/s

Über den Parameter *Beschleunigung* **1134** wird der Beschleunigungs- und Verzögerungswert für die Referenzfahrt eingestellt.
Der Parameter *Verrundungszeit* **1135** bestimmt, innerhalb welcher Zeit die Frequenz auf die eingestellte Beschleunigungs- und Verzögerungsrampe für die Referenzfahrt geführt werden soll. Dadurch kann eine nichtlineare Beschleunigung und Verzögerung (S-Kurve) für die Referenzfahrt erreicht und die Belastung bei der Beschleunigung und Verzögerung des Antriebs verringert werden, z. B. zur Ruckbegrenzung. Die Werkseinstellung von 0 ms bewirkt eine lineare Beschleunigungs- und Verzögerungsrampe. Pro Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsvorgang wird die Verrundungszeit einmal addiert.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1134	Beschleunigung	1 u/s^2	2^{31}-1 u/s^2	327680 u/s^2
1135	Verrundungszeit	0 ms	2000 ms	0 ms



4.3 Positionierbetrieb

Der Positionierbetrieb ermöglicht das präzise Anfahren eines Zielpunktes in einer Anlage. Durch die Vorgaben wie Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verrundungszeit können auf jede Anwendung zugeschnitten verschiedene Lastpunkte berücksichtigt werden. Die verschiedenen Positionierarten und Überwachungsmethoden können für jeden Fahrsatz einzeln eingestellt werden. Damit ist es möglich, absolute und relative Positioniervorgänge zu mischen. Die Touch-Probe Auswertung ermöglicht zudem über einen Initiator Restwegpositionierungen vorzugeben.

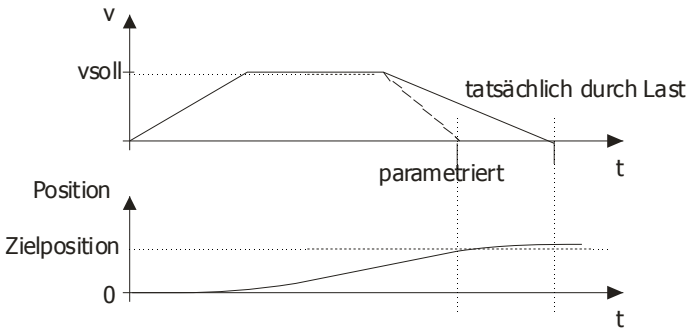
4.3.1 Verwaltung der Fahrsätze

In 32 Fahrsätzen können verschiedene Fahrprofile parametriert werden. Ein Fahrsatz enthält Parametereinträge zu:

- Zielposition/Entfernung
- Geschwindigkeit
- Beschleunigung
- Verzögerung
- Betriebsart der Positionierung (absolut, relativ, Touch-Probe (Sensor), Geschwindigkeit (endlos), Kombination mit elektronischem Getriebe)
- Anzahl der Wiederholungen
- Folgefahrsatz
- Digitalsignal für logische Verknüpfungen und Kommunikationsschnittstelle

Achtung!

- Nach Änderungen der Fahrprofile sollte der automatische Ablauf von Fahrsätzen mit reduzierter Geschwindigkeit getestet werden. Die Funktion einer skalierten Geschwindigkeit kann über Parameter *Geschwindigkeits-Override* **1236** eingeschaltet werden. Für den Test muss eine Nothalteinrichtung vorhanden sein, um den Antrieb bei unvorhersehbaren Bewegungen sofort stillsetzen zu können.
- Kommt es beim Ablauf von Fahrsätzen zu einer Änderung des Lastmoments, wird die Zielposition möglicherweise nicht erreicht. Der im Fahrsatz eingestellte Verzögerungswert ist in diesem Fall zu gering, um die Achse bis zur Zielposition verzögern zu können.



4.3.2 VTable

Die Bediensoftware VPlus ermöglicht den Zugriff auf die Parameter des Frequenzumrichters. Für die besondere Struktur der Fahrsätze ermöglicht das in VPlus enthaltene Zusatzprogramm VTable den einfachen und komfortablen Zugriff parallel auf alle 32 Fahrsätze. Die Fahrsätze 1 bis 32 werden über Index 1 bis 32 in VTable eingegeben. Index 0 kann verwendet werden, um in allen Fahrsätzen gleichzeitig einen Wert zu setzen.

Die Parameter in den Fahrsätzen erfüllen eine von drei Funktionen:

[A] Zielposition inkl. Geschwindigkeit
[B] Folgefahrsatz Logikmodul
[C] Setzen eines Digitalsignals

Die parametrierten Indizes für *Mux Eingaenge* **1252** sind vom Fahrsatz unabhängig und können vom Multiplexer für verschiedene digitale Signale verwendet werden [D].

Fahrsatztabelle	Index 0	Index 1
1202 Zielposition / Entfernung	[A]	0 units
1203 Geschwindigkeit		10000 u/s
1204 Beschleunigung		100000 u/s^2
1205 Verrundungszeit Beschl.		500 ms
1206 Verzoegerung		100000 u/s^2
1207 Verrundungszeit Verz.		500 ms
1208 Positioniermodus		0 - absolut
1209 Touch-Probe-Fenster		65536 units
1210 Folgefahrsatz Touch-Probe-Fel		-2
1211 Anz. Wiederholungen	[B]	0
1212 Wartezeit		0 ms
1213 Folgefahrsatz Wartezeit		0
1214 Ereignis 1		75 - S6IND
1215 Folgefahrsatz Ereignis 1		2
1216 Ereignis 2		7 - Aus
1217 Folgefahrsatz Ereignis 2		0
1218 Digitalsignal 1	[C]	12 - Start: aus Sollw.err.: ein
1219 Digitalsignal 2		0 - Start: unv. Sollw.err.: unv.
1247 Digitalsignal 3		0 - Start: unv. Sollw.err.: unv.
1248 Digitalsignal 4		0 - Start: unv. Sollw.err.: unv.
1260 Interrupt-Ereignis 1	[B]	7 - Aus
1261 Auswertung Int.-Ereignis 1		1 - pegelgesteuert
1262 Folgefahrsatz Int.-Ereignis 1		0
1263 Interrupt-Ereignis 2		7 - Aus
1264 Auswertung Int.-Ereignis 2		1 - pegelgesteuert
1265 Folgefahrsatz Int.-Ereignis 2		0

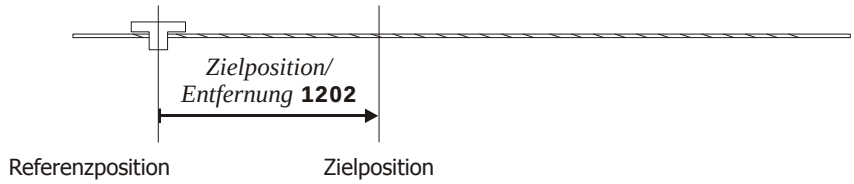
Mux/DeMux	[D]	Index 0	Index 1	Index 2
1252 Mux Eingaenge			7 - Aus	7 - Aus

4.4 Positioniermodus und Fahrsatzdaten

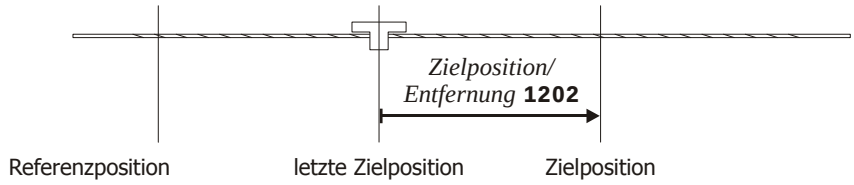
4.4.1 Positioniermodus

Die Positionen werden entweder in Bezug zu einer festen Referenzposition (absoluter Positioniermodus), relativ zu anderen Positionen oder zu einem „Touch-Probe"-Sensor festgelegt. Der Parameter *Positioniermodus* **1208** ermöglicht die Auswahl.

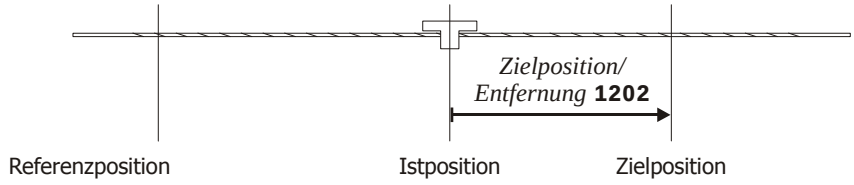
Positioniermodus **1208** = 0 - absolut



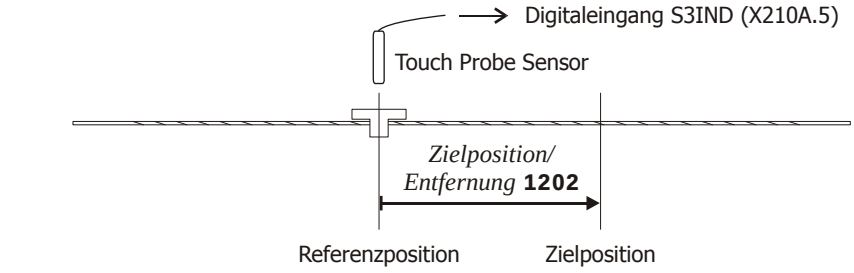
Positioniermodus **1208** = 1 - relativ



Nach JOG-Betrieb, *Positioniermodus* **1208** = 1 - relativ



Positioniermodus **1208** = 2 - Touch-Probe: steigende Flanke
oder
3 - Touch-Probe: fallende Flanke



Positioniermodus **1208** = „0 - absolut": Eine absolute Positionsangabe ist eine definierte Position auf dem Verfahrweg, bezogen auf die Referenzposition. Die absolute Position wird unabhängig vom aktuellen Positionswert angefahren.

Positioniermodus **1208** = „1 - relativ": Eine relative Positionsangabe bezieht sich auf die vorherige Zielposition oder auf die aktuelle Istposition nach JOG-Betrieb.

Positioniermodus **1208** = „2 - Touch-Probe: steigende Flanke" oder „3 - Touch-Probe: fallende Flanke": Eine Touch-Probe-Positionierung bezieht sich auf die Referenzposition, die durch ein Sensorsignal festgelegt wird.

Die Betriebsart des Parameters *Positioniermodus* **1208** definiert den Bezug der Zielposition.
Die Betriebsarten 10 bis 14 sind mit der Funktion eines elektronischen Getriebes kombiniert.

Positioniermodus 1208	Funktion
0 - absolut	Die Zielposition bezieht sich auf die feste Referenzposition (Bezugspunkt für die Positionierung). Werkseinstellung. Siehe Kapitel 4.4.1.1.
1 - relativ	Eine relative Positionierung bezieht sich auf eine variable Position. Dies kann die letzte Zielposition sein oder die aktuelle Position, welche im manuellen JOG-Betrieb erreicht wurde. Siehe Kapitel 4.4.1.2.
2 - Touch-Probe: steigende Flanke	Die steigende Flanke eines Digitalsignals am Digitaleingang S3IND wird zum Setzen eines Referenzpunktes für eine relative Positionierung genutzt. Siehe Kapitel 4.4.1.3.
3 - Touch-Probe: fallende Flanke	Die fallende Flanke eines Digitalsignals am Digitaleingang S3IND wird zum Setzen eines Referenzpunktes für eine relative Positionierung genutzt. Siehe Kapitel 4.4.1.3.
4 - Geschwindigkeit	Der Antrieb verfährt mit dem im gewählten Fahrsatz parametrierten Geschwindigkeitsprofil. Die Zielposition ist nicht relevant und wird nicht ausgewertet. Siehe Kapitel 4.4.1.4.
10 - el. Getriebe, absolut	Die Betriebsart der absoluten Positionierung ist mit der Funktion des elektronischen Getriebes kombiniert. Der Antrieb wird bei Erreichen der Masterdrehzahl mit dem Masterantrieb synchronisiert. Siehe Kapitel 4.4.1.5.
11 - el. Getriebe, relativ	Die Betriebsart der relativen Positionierung ist mit der Funktion des elektronischen Getriebes kombiniert. Der Antrieb wird bei Erreichen der Masterdrehzahl mit dem Masterantrieb synchronisiert. Siehe Kapitel 4.4.1.5.
12 - el. Getriebe, Touch-Probe: steigende Flanke	Die Betriebsart 2 ist mit der Funktion des elektronischen Getriebes kombiniert. Der Antrieb wird bei Erreichen der Masterdrehzahl mit dem Masterantrieb synchronisiert. Siehe Kapitel 4.4.1.5.
13 - el. Getriebe, Touch-Probe: fallende Flanke	Die Betriebsart 3 ist mit der Funktion des elektronischen Getriebes kombiniert. Der Antrieb wird bei Erreichen der Masterdrehzahl mit dem Masterantrieb synchronisiert. Siehe Kapitel 4.4.1.5.
14 - el. Getriebe	Wie Betriebsart 4, jedoch verfährt der Antrieb mit dem über das elektronische Getriebe vorgegebenen Geschwindigkeitsprofil. Die Zielposition ist nicht relevant und wird nicht ausgewertet. Der Antrieb wird bei Erreichen der Masterdrehzahl mit dem Masterantrieb synchronisiert. Siehe Kapitel 4.4.1.5.
20 - el. Getriebe, direkte Sync., absolut	Die Betriebsart der absoluten Positionierung ist mit der Funktion des elektronischen Getriebes kombiniert. Der Antrieb wird auf die Masterdrehzahl beschleunigt. Beim Start eines Fahrsatzes wird der Antrieb direkt mit dem Masterantrieb synchronisiert.

Positioniermodus **1208**		Funktion
21 -	el. Getriebe, direkte Sync., relativ	Die Betriebsart der relativen Positionierung ist mit der Funktion des elektronischen Getriebes kombiniert. Der Antrieb wird auf die Masterdrehzahl beschleunigt. Beim Start eines Fahrsatzes wird der Antrieb direkt mit dem Masterantrieb synchronisiert.
22 -	el. Getriebe, direkte Sync., Touch-Probe: steigende Flanke	Die Betriebsart 2 ist mit der Funktion des elektronischen Getriebes kombiniert. Der Antrieb wird auf die Masterdrehzahl beschleunigt. Beim Start eines Fahrsatzes wird der Antrieb direkt mit dem Masterantrieb synchronisiert.
23 -	el. Getriebe, direkte Sync., Touch-Probe: fallende Flanke	Die Betriebsart 3 ist mit der Funktion des elektronischen Getriebes kombiniert. Der Antrieb wird auf die Masterdrehzahl beschleunigt. Beim Start eines Fahrsatzes wird der Antrieb direkt mit dem Masterantrieb synchronisiert.
24 -	el. Getriebe, direkte Synchronisation	Wie Betriebsart 4, jedoch verfährt der Antrieb mit dem über das elektronische Getriebe vorgegebenen Geschwindigkeitsprofil. Die Zielposition ist nicht relevant und wird nicht ausgewertet. Der Antrieb wird auf die Masterdrehzahl beschleunigt. Beim Start eines Fahrsatzes wird der Antrieb direkt mit dem Masterantrieb synchronisiert.

Hinweis: Bei der Verwendung von Motorgeber und Positionsgeber (zwei unterschiedliche Geber) ist die Funktion „Elektronisches Getriebe" nicht nutzbar. Beachten Sie dazu auch den Abschnitt „Zwei unterschiedliche Geber für Motor und Positionierung", Kapitel 3.5.1.2.

Der Positioniermodus des aktuellen Fahrsatzes kann über den Parameter *Aktiver Fahrsatzmodus* **1255** angezeigt werden.

4.4.1.1 Positioniermodus „absolut“

Parameter *Positioniermodus* **1208** = „0 - absolut“:
Die Zielposition ist die im Fahrsatz unter *Zielposition/Entfernung* **1202** eingestellte Position.
Die Zielposition bezieht sich auf die feste Referenzposition (Bezugspunkt für die Positionierung), welche durch eine Referenzfahrt ermittelt wird. Bezogen auf die Referenzposition wird ein absoluter Weg gefahren.
Bei Erreichen der Zielposition wird das Logiksignal „282 - Sollposition erreicht“ gesetzt. Das Signal wird zurückgesetzt, wenn der nächste Fahrsatz gestartet wird oder der Antrieb das Zielfenster (Überwachung der aktuellen Position bei Ende der Positionierung) verlässt.
In der Betriebsart 60 oder 160 (invertiert) kann das Logiksignal „Sollposition erreicht“ über einen Digitalausgang ausgegeben werden.

4.4.1.2 Positioniermodus „relativ“

Parameter *Positioniermodus* **1208** = „1 - relativ“:
Eine relative Positionierung bezieht sich auf eine zuvor erreichte Position. Dies kann die letzte Zielposition sein oder die aktuelle Position, welche im manuellen JOG-Betrieb erreicht wurde.
Wurde die letzte Position durch eine Fahrsatz-Positionierung erreicht, gibt *Zielposition/Entfernung* **1202** den Wert einer Position relativ zur letzten Zielposition an, unabhängig davon, ob diese erreicht wurde oder nicht.
Neue Zielposition = letzte Zielposition + relativer Weg (Entfernung)
Wurde die letzte Position durch manuellen JOG-Betrieb erreicht, handelt es sich bei dem Wert des Parameters *Zielposition/Entfernung* **1202** um eine relative Position zu der aktuellen Istposition.
Neue Zielposition = Istposition + relativer Weg (Entfernung)

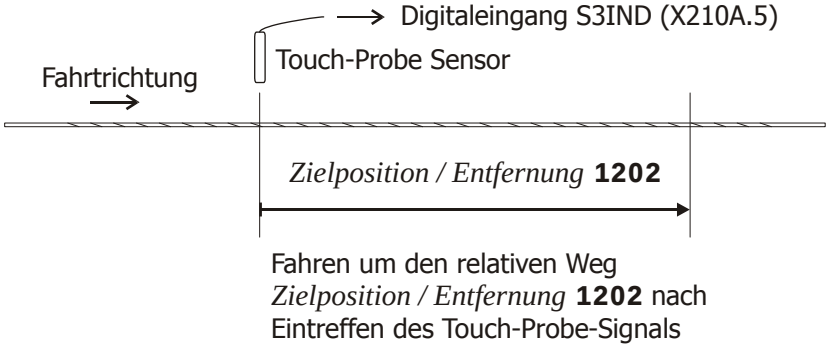
4.4.1.3 Positioniermodus „Touch-Probe“ (Sensor)

Einschalten des Positioniermodus „Touch-Probe“:
- Parameter *Positioniermodus* **1208** = „2 - Touch-Probe: steigende Flanke“ oder
- Parameter *Positioniermodus* **1208** = „3 - Touch-Probe: fallende Flanke“

Die steigende oder fallende Flanke eines Digitalsignals am Digitaleingang S3IND (Klemme 210A.5) wird zum Setzen eines Referenzpunktes für eine relative Positionierung genutzt. Ab dem Eintreffen des Signals verfährt der Antrieb um den relativen Weg des Parameters *Zielposition/Entfernung* **1202**. Die Funktion ist mit dem Digitaleingang S3IND fest verknüpft, eine Parametrierung auf einen anderen digitalen Eingang ist nicht möglich. Das Touch-Probe-Signal muss an diesen Eingang angelegt werden, wenn ein Touch-Probe-Positioniermodus gewählt ist.
Die Funktion kann genutzt werden, um z. B. die Vorderkante von unterschiedlich langen Werkstücken immer an der gleichen Stelle zu positionieren. Ein Tastschalter kann das Touch-Probe-Signal liefern.
Die aktuelle Position wird bei steigender Flanke (Betriebsart 2) bzw. fallender Flanke (Betriebsart 3) am Digitaleingang (Touch-Probe-Signal) als Referenzposition gesetzt.
Die Touch-Probe Position ist die Position, bei der am Digitaleingang S3IND eine steigende bzw. fallende Flanke empfangen wird, plus dem Wert des Parameters *Zielposition/Entfernung* **1202**.

Hinweis: Werkseitig ist der digitale Eingang S3IND mit der Funktion „Stop Positionierung“ belegt. Die Belegung des Parameters *Stop Positionierung* **1223** und gegebenenfalls die Verdrahtung ändern, wenn die Touch-Probe Funktion verwendet wird.

Positioniermodus **1208** = 2 - Touch-Probe: steigende Flanke oder 3 - Touch-Probe: fallende Flanke



Ist der Wert für den Parameter *Zielposition/Entfernung* **1202** zu gering, um an der Zielposition mit der im Fahrsatz eingetragenen Verzögerung halten zu können, wird die Zielposition überfahren, reversiert und aus der entgegengesetzten Richtung angefahren.

Im Parameter *Touch-Probe-Fenster* **1209** kann der Bereich des Weges eingetragen werden, in welchem das Touch-Probe-Signal empfangen werden muss. Der Startpunkt für das Touch-Probe-Fenster ist die letzte Zielposition oder die aktuelle Istposition im JOG-Betrieb.
Der Endpunkt für das Touch-Probe-Fenster liegt in Richtung der Fahrtrichtung.
Die Eingabe von 0 in den Parameter *Touch-Probe-Fenster* **1209** deaktiviert das Touch-Probe-Fenster.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1209	Touch-Probe-Fenster	0 u	2^{31}-1 u	65 536

Wird kein Touch-Probe-Signal innerhalb des Touch-Probe-Fensters empfangen, wird die Einstellung des Parameters *Folgefahrsatz Touch-Probe-Fehler* **1210** wirksam.

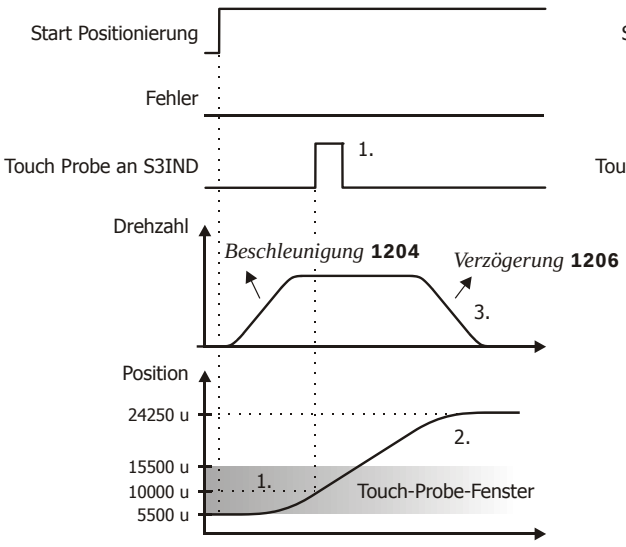
Folgefahrsatz Touch-Probe-Fehler **1210**	Funktion
-3 - (Minus 3) Notstop, Fehler	Der Antrieb wird mit der *Notstop-Rampe* **1179** stillgesetzt und danach die Fehlermeldung „F1573 Kein Touch-Probe Signal" ausgegeben.
-2 - (Minus 2) Stop, Fehler	**Werkseinstellung**. Der Antrieb wird mit der Verzögerungsrampe aus den Parametern *Verzögerung* **1206** und *Verrundungszeit Verz.* **1207** stillgesetzt und danach die Fehlermeldung „F1573 Kein Touch-Probe Signal" ausgegeben.
-1 - (Minus 1) Fehlerabschaltung	Der Antrieb wird ausgeschaltet und danach die Fehlermeldung „F1573 Kein Touch-Probe Signal" ausgegeben. Der Antrieb läuft frei aus.
0 - deaktiviert	Die Positionierung und die Bearbeitung von Folgefahrsätzen wird angehalten.
1 … 32	Der entsprechende Folgefahrsatz wird ausgeführt.

Beispiel: Positioniermodus Touch-Probe

Beispiel: Touch-Probe	
Zielposition / Entfernung **1202**	14250 u
Positioniermodus **1208**	2 - Touch-Probe: steigende Flanke
Touch-Probe-Fenster **1209**	10000 u
Folgefahrsatz Touch-Probe-Fehler **1210**	-3

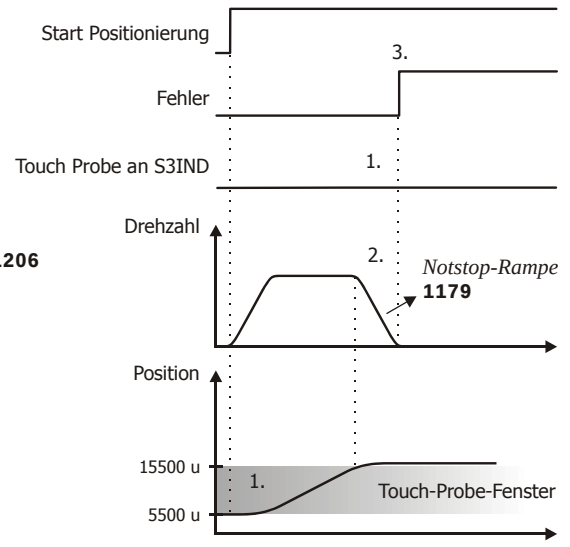
<u>Touch-Probe-Signal: Referenzpunkt setzen und fahren</u>

1. Touch Probe Signal innerhalb des Touch-Probe-Fensters
   Der aktuelle Istwert wird als Referenzpunkt gesetzt
2. Fahren um den relativen Weg (*Zielposition/Entfernung* **1202**)
3. Halt auf Zielposition mit *Verzögerung* **1206**



<u>Kein Signal innerhalb des Touch-Probe-Fensters</u>

1. Kein Touch Probe Signal innerhalb des Touch-Probe-Fensters
2. Stillsetzen des Antriebs mit *Folgefahrsatz Touch-Probe-Fehler* **1210** = „-3 - Notstop, Fehler" (*Notstop-Rampe* **1179**)
3. Fehlermeldung



4.4.1.4 Positioniermodus „Geschwindigkeit“

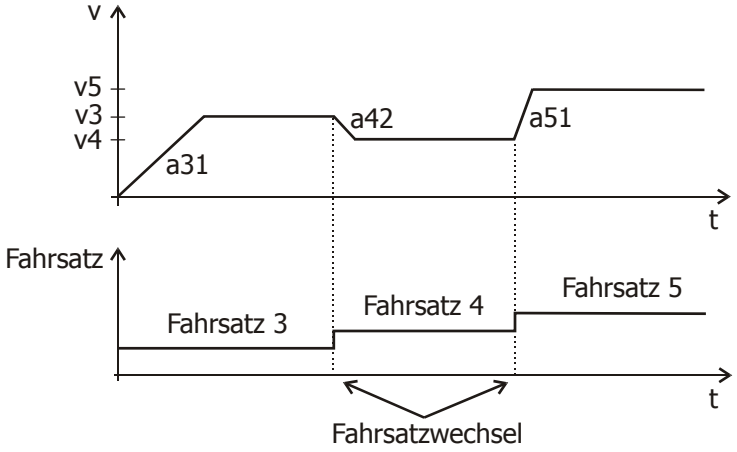
Parameter *Positioniermodus* **1208** = „4 - Geschwindigkeit“:
Der Antrieb wird mit dem im Fahrsatz eingestellten Fahrprofil auf die *Geschwindigkeit* **1203** beschleunigt. Einstellungen für *Zielposition / Entfernung* **1202** werden nicht ausgewertet. Der Fahrsatz bleibt solange aktiv, bis ein anderer Fahrsatz gewählt wird. Der Sprung zu Fahrsätzen mit anderen Positioniermodi, zum Beispiel „absolut“ oder „relativ“, ist möglich.

Fahrsatzwechsel:
Die Fahrsätze können gewechselt werden über:

- *Wartezeit* **1212**
- *Folgefahrsatz Wartezeit* **1213**
- *Ereignis 1* **1214**,
- *Folgefahrsatz Ereignis 1* **1215**,
- *Ereignis 2* **1216**
- *Folgefahrsatz Ereignis 2* **1217**
- *Interrupt-Ereignis 1* **1260**
- *Folgefahrsatz Int.-Ereignis 1* **1262**
- *Interrupt-Ereignis 2* **1263**
- *Folgefahrsatz Int.-Ereignis 2* **1265**

Beispiel: Ablauf von Fahrsätzen im Positioniermodus „Geschwindigkeit“

Fahrsatztabelle	Index 3	Index 4	Index 5
Positioniermodus **1208**	4 - Geschwindigkeit	4 - Geschwindigkeit	4 - Geschwindigkeit



v3: *Geschwindigkeit* **1203** aus Fahrsatz 3,
a31: *Beschleunigung* **1204** aus Fahrsatz 3

v4: *Geschwindigkeit* **1203** aus Fahrsatz 4,
a42: *Verzoegerung* **1206** aus Fahrsatz 4

v5: *Geschwindigkeit* **1203** aus Fahrsatz 5,
a51: *Beschleunigung* **1204** aus Fahrsatz 5

Ist ein Wert für *Geschwindigkeit* **1203** erreicht, kann dies signalisiert werden. Für einen der Parameter *Digitalsignal 1* **1218**, *Digitalsignal 2* **1119**, *Digitalsignal 3* **1247** oder *Digitalsignal 4* **1248** muss eine Betriebsart mit „Sollw.err.:ein“ ausgewählt werden. Siehe Kapitel 4.4.6.

4.4.1.5 Kombination mit elektronischem Getriebe

Die Betriebsarten 10 bis 14 und 20 bis 24 der Positionierung (Parameter *Positioniermodus* **1208**) sind mit der Funktion des elektronischen Getriebes kombiniert.

Betriebsarten 10 bis 14, „el. Getriebe"	Betriebsarten 20 bis 24, „el. Getriebe", Direkt-Synchronisation
Synchronisation bei Erreichen der Masterdrehzahl	Direkte Synchronisation bei Start eines Fahrsatzes

Betriebsarten 10 bis 14, „el. Getriebe"
Der Antrieb beschleunigt auf die Masterdrehzahl mit den im Fahrsatz parametrierten Rampen. Ist die Masterdrehzahl das erste mal erreicht, wird der Antrieb mit dem Masterantrieb synchronisiert. Der Slave wird an der aktuellen Position eingekuppelt und anschließend winkelsynchron zum Master gefahren. Für eine relative Positionierung ist diese Einkuppelposition die Startposition.
Die Verläufe von Beschleunigung und Verzögerung zur Synchronisation folgen einer S-Kurve.
Das Logiksignal „57 - Getriebe eingekuppelt" meldet den Gleichlauf und kann über einen Digitalausgang ausgegeben werden. Das Logiksignal „624 - Getriebe eingekuppelt" kann für Logikfunktionen genutzt werden.
Während des Gleichlaufs sind die im Fahrsatz parametrierten Rampen deaktiviert. Die Beschleunigung und Verzögerung werden vom Master vorgegeben.
Das Slave-Gerät berechnet intern den Verzögerungsstartpunkt aus der parametrierten Zielposition und der dazugehörigen Verzögerung. Sobald dieser Punkt erreicht ist, kuppelt sich das Gerät vom Master ab und beginnt die Verzögerung. Die Logiksignale „57 - Getriebe eingekuppelt" und „624 - Getriebe eingekuppelt" werden zurückgesetzt.
Die Drehzahl des Antriebs ist begrenzt durch den eingestellten Wert für den Parameter *Maximale Frequenz* **419**, auch wenn der Masterantrieb diesen Wert überschreitet. Die Logiksignale „57 - Getriebe eingekuppelt" und „624 - Getriebe eingekuppelt" werden in diesem Fall zurückgesetzt.

Betriebsarten 20 bis 24, „el. Getriebe, Direkt-Synchronisation"
Der Antrieb beschleunigt auf die Masterdrehzahl mit den im Fahrsatz parametrierten Rampen. Beim Start des Fahrsatzes wird der Antrieb direkt mit dem Masterantrieb synchronisiert. Die Master-Position wird vom Lageregler direkt verarbeitet.
Die Verläufe von Beschleunigung und Verzögerung zur Synchronisation folgen einer S-Kurve.
Das Logiksignal „57 - Getriebe eingekuppelt" meldet den Gleichlauf und kann über einen Digitalausgang ausgegeben werden. Das Logiksignal „624 - Getriebe eingekuppelt" kann für Logikfunktionen genutzt werden.
Während des Gleichlaufs sind die im Fahrsatz parametrierten Rampen deaktiviert. Die Beschleunigung und Verzögerung werden vom Master vorgegeben.
Die Drehzahl des Antriebs ist begrenzt durch den eingestellten Wert für den Parameter *Maximale Frequenz* **419**, auch wenn der Masterantrieb diesen Wert überschreitet. Die Logiksignale „57 - Getriebe eingekuppelt" und „624 - Getriebe eingekuppelt" werden in diesem Fall zurückgesetzt.
Zur Ruckbegrenzung kann über den Parameter *Begrenzung* **1118** der Ausgang des Lagereglers begrenzt werden. Der Wert begrenzt die Geschwindigkeit zum Ausgleich der Lageabweichung während der Synchronisaton. Siehe Kapitel 4.12 „Lageregler".

Hinweis: Bei der Verwendung von Motorgeber und Positionsgeber (zwei unterschiedliche Geber) ist die Funktion „Elektronisches Getriebe" nur über Systembus nutzbar.

Drehrichtung bei Start der Positionierung

Positioniermodus		
El. Getriebe, absolut oder relativ Die Anfangsdrehrichtung ist abhängig von der Lage der Zielposition.		
	Zielposition liegt in Richtung	
	Positiv:	Negativ:
	Slave-Antrieb wird auf die Masterdrehzahl in gleicher Richtung beschleunigt.	Slave-Antrieb wird auf die Masterdrehzahl in entgegengesetzter Richtung beschleunigt.
El. Getriebe, Touch-Probe Slave-Antrieb wird auf die Masterdrehzahl in gleicher Richtung beschleunigt.		
El. Getriebe Slave-Antrieb wird auf die Masterdrehzahl in gleicher Richtung beschleunigt. Das Betriebsverhalten entspricht der Funktion des elektronischen Getriebes in den Konfigurationen x15. Siehe Anwendungshandbuch „Elektronisches Getriebe".		

Läuft der Slave-Antrieb mit dem Master-Antrieb synchron, bewirkt eine Drehrichtungsumkehr des Master-Antriebs auch eine Drehrichtungsumkehr des Slave-Antriebs, unabhängig vom Positioniermodus.

Signale zur Meldung der Synchronisation

Die Synchronisation des Slave mit dem Master wird mit dem Signal „Getriebe eingekuppelt" gemeldet.

- Das Logiksignal „57 - Getriebe eingekuppelt" kann über einen Digitalausgang ausgegeben werden.
- Das Logiksignal „624 - Getriebe eingekuppelt" kann für Logikfunktionen genutzt werden.

Die Signale „Getriebe eingekuppelt" werden gesetzt, wenn die relative Abweichung zwischen Master- und Slave-Position für mindestens die Zeit von *Zeit fuer „Getriebe eingekuppelt"* **1169** kleiner als der Wert von *Schwelle fuer „Getriebe eingekuppelt"* **1168** ist.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1168	Schwelle fuer „Getriebe eingekuppelt"	1 u	2^{31}-1 u	0 u
1169	Zeit fuer „Getriebe eingekuppelt"	1 ms	65535 ms	10 ms

Hinweis: Wird der Parameter *Schwelle fuer „Getriebe eingekuppelt"* **1168** auf den Wert Null eingestellt, werden die Signale „Getriebe eingekuppelt" gesetzt, sobald der Antrieb die Masterdrehzahl erreicht.

Die Signale „Getriebe eingekuppelt" werden **zurückgesetzt**, wenn einer der folgenden Fälle eintritt:

- Die relative Abweichung zwischen Master- und Slave-Position überschreitet den Wert von *Schwelle fuer „Getriebe eingekuppelt"* **1168**.
- Der Antrieb wird mit der im Fahrsatz eingestellten Rampe verzögert und hält an der Zielposition.
- Die Drehzahl des Masterantriebs überschreitet den Wert von *Maximale Frequenz* **419** *.

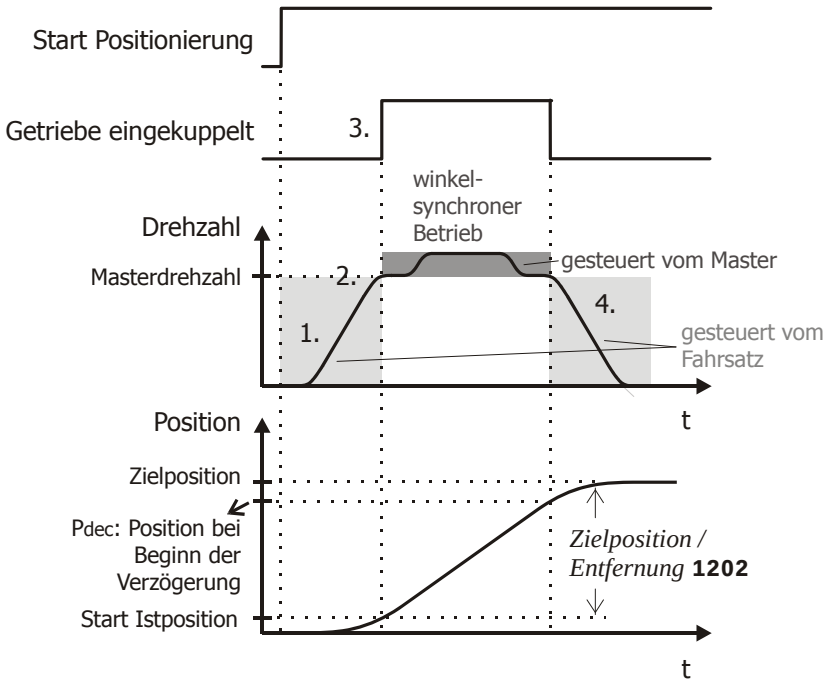
* Die Drehzahl des Slave-Antriebs ist auf den Wert von *Maximale Frequenz* **419** begrenzt.

Positioniermodus „El. Getriebe“, Synchronisation bei Masterdrehzahl

Einschalten des Positioniermodus „el. Getriebe“:
- Parameter *Positioniermodus* **1208** = „10 - el. Getriebe, absolut“ oder
- Parameter *Positioniermodus* **1208** = „11 - el. Getriebe, relativ“ oder
- Parameter *Positioniermodus* **1208** = „14 - el. Getriebe“

1. Beschleunigung mit Rampe aus dem Fahrsatz (*Beschleunigung* **1204**)
2. Synchronisation des Antriebs mit Master bei Erreichen der Masterdrehzahl
3. Meldung der Synchronisation über das Logiksignal „Getriebe eingekuppelt”
4. Fahren auf Zielposition mit Verzögerungswert aus dem Fahrsatz (*Verzögerung* **1206**). Das Logiksignal „Getriebe eingekuppelt” wird zurückgesetzt.

Die Position Pdec, ab der die Verzögerung einsetzt, wird aus der Zielposition, der Geschwindigkeit und der Verzögerungsrampe berechnet. Sobald Pdec erreicht ist, entkoppelt sich der Slave vom Master und fährt auf die Zielposition.



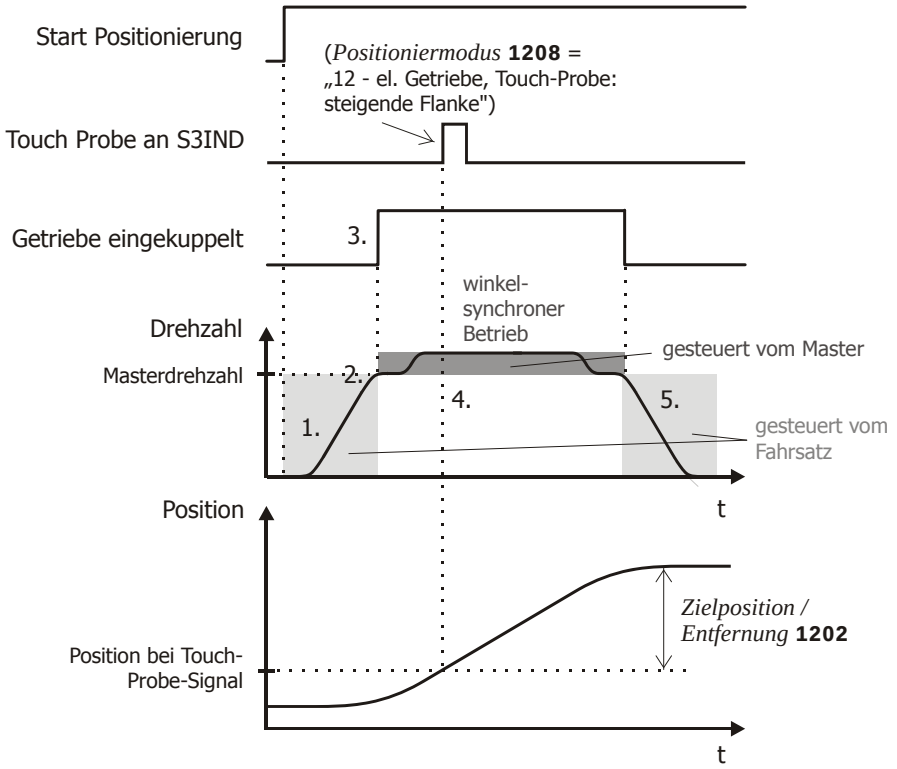
Positioniermodus „el. Getriebe, Touch-Probe“,
Synchronisation bei Masterdrehzahl

Einschalten des Positioniermodus „el. Getriebe, Touch-Probe“:
- Parameter *Positioniermodus* **1208** = „12 - el. Getriebe, Touch-Probe: steigende Flanke“ oder
- Parameter *Positioniermodus* **1208** = „13 - el. Getriebe, Touch-Probe: fallende Flanke“

Die Betriebsart 12 entspricht der Betriebsart 2 - „Touch-Probe: steigende Flanke“, ist jedoch mit der Funktion des elektronischen Getriebes kombiniert. Zu Betriebsart 2 siehe Kapitel 4.4.1.3.

Die Betriebsart 13 entspricht der Betriebsart 3 - „Touch-Probe: fallende Flanke“, ist jedoch mit der Funktion des elektronischen Getriebes kombiniert. Zu Betriebsart 3 siehe Kapitel 4.4.1.3.

1. Beschleunigung mit Rampe aus dem Fahrsatz (*Beschleunigung* **1204**, *Verrundungszeit Beschl.* **1205**).
2. Synchronisation des Antriebs mit Master bei Erreichen der Masterdrehzahl.
3. Meldung der Synchronisation über die Signale 57- und 624- „Getriebe eingekuppelt”.
4. Fahren um den relativen Weg aus *Zielposition/Entfernung* **1202** (ab dem Eintreffen des Touch-Probe-Signals).
5. Stoppen mit *Verzögerung* **1206** und *Verrundungszeit Verz.* **1207** aus dem Fahrsatz.



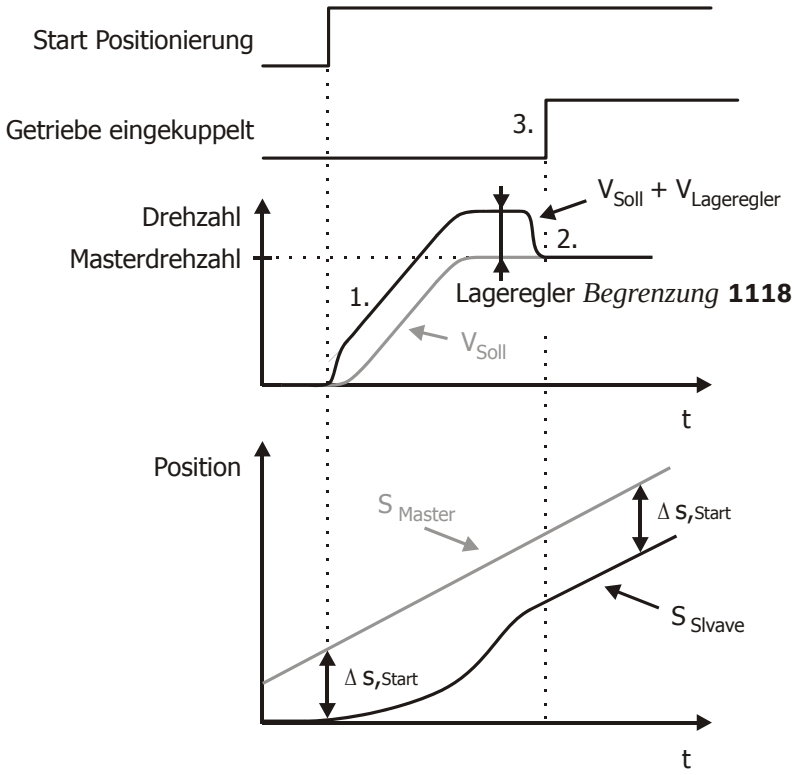
Positioniermodus „el. Getriebe, Direkt-Synchronisation“

Einschalten des Positioniermodus „el. Getriebe, Direkt-Synchronisation“:
- Parameter *Positioniermodus* **1208** = „20 - el. Getriebe, Direkt-Sync., absolut“ oder
- Parameter *Positioniermodus* **1208** = „21 - el. Getriebe, Direkt-Sync., relativ“ oder
- Parameter *Positioniermodus* **1208** = „24 - el. Getriebe, Direkt-Sync.“

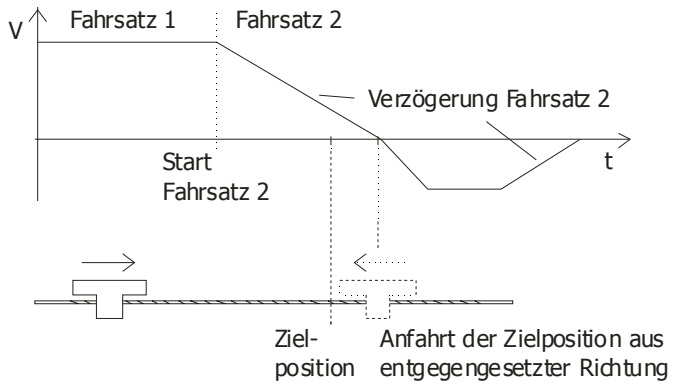
Mit Touch-Probe Signal:
- Parameter *Positioniermodus* **1208** = „22 - el. Getriebe, Direkt-Sync., Touch-Probe: steigende Flanke“ oder
- Parameter *Positioniermodus* **1208** = „23 - el. Getriebe, Direkt-Sync., Touch-Probe: fallende Flanke“

El. Getriebe, Direkt-Synchronisation

1. Synchronisation der Slave-Position mit der Position des Master-Antriebs
2. Beschleunigung mit Rampe aus dem Fahrsatz (*Beschleunigung* **1204**)
3. Meldung der Synchronisation über das Logiksignal „Getriebe eingekuppelt"



Achtung! Beim Ablauf von Fahrsätzen und eingestellten Betriebsarten mit elektronischem Getriebe für *Positioniermodus* **1208** kann es zum Fahrtrichtungswechsel der Achse kommen. Die vom Master vorgegebene Geschwindigkeit ist zu hoch, um die Zielposition mit der im Fahrsatz eingestellten Verzögerung erreichen zu können. In diesem Fall wird mit der aktuellen Verzögerung über die Zielposition hinausgefahren und die Zielposition aus der entgegengesetzten Richtung angefahren.



Achtung! In den Betriebsarten der Positionierung mit elektronischem Getriebe ist die Funktion Geschwindigkeits-Override deaktiviert.

Der Parameter *Mastergeschwindigkeit* **1129** zeigt in den Betriebsarten mit elektronischem Getriebe (*Positioniermodus* **1208**) die Geschwindigkeit des Masters am Ausgang des elektronischen Getriebes.

Hinweis: Weitere Informationen zur Funktion des elektronischen Getriebes können dem Kapitel „Elektronisches Getriebe" und dem Anwendungshandbuch „Elektronisches Getriebe" entnommen werden.

4.4.2 Fahrsatzdaten

Für jeden Fahrsatz werden die Daten separat gespeichert. Die Fahrsatzdaten bestehen aus den Werten für:

Ziel	Logik	Digitalsignal
Position Geschwindigkeit Beschleunigung Verzögerung Verrundungszeiten	Folgefahrsatz - Ereignis - Ereignis Unterbrechung (Interrupt) - Wartezeit	Digitalsignale zur Statusmeldung von Fahraufträgen

4.4.2.1 Zielposition

Der Parameter *Zielposition/Entfernung* **1202** bestimmt den zu fahrenden Weg.
Die Bedeutung des Parameters ist abhängig vom Parameter *Positioniermodus* **1208**.
Im *Positioniermodus* **1208** = „0 - absolut" wird zu einer absoluten Zielposition, bezogen auf die Referenzposition, gefahren.
Im *Positioniermodus* **1208** = „1 - relativ" wird um eine Entfernung relativ zur Istposition oder letzten Zielposition gefahren.
Wurde die letzte Position durch die JOG-Funktion erreicht, handelt es sich bei dem Wert des Parameters um eine relative Position zu dieser letzten Position (Entfernung). Wurde die letzte Position dagegen infolge eines Positionierbefehls ausgewählt, gibt der Wert eine Position relativ zur letzten Zielposition (Entfernung) an.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1202	Zielposition/Entfernung	-2^{31} u	2^{31}-1 u	65536 u

Hinweis: Die Zielposition bzw. Entfernung muss innerhalb des Bereiches der Software-Endschalter liegen, um einen Fahrauftrag starten zu können.

4.4.2.2 Geschwindigkeit

Mit dem Wert des Parameters *Geschwindigkeit* **1203** wird auf die Zielposition gefahren. Das Erreichen der Geschwindigkeit ist abhängig vom Weg zur Zielposition und von der parametrierten Beschleunigung und Verzögerung.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1203	Geschwindigkeit	$-(2^{31}-1)$ u/s	2^{31}-1 u/s	163840 u/s

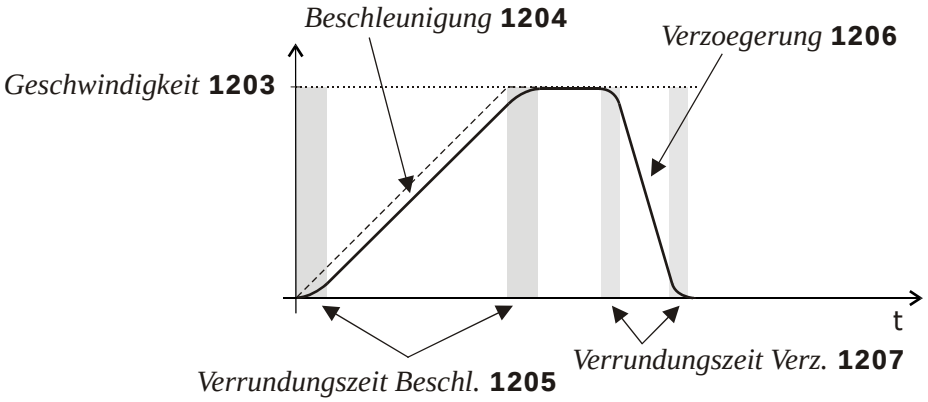
Hinweis: In den Betriebsarten mit elektronischem Getriebe (Parameter *Positioniermodus* **1208**) hat die Einstellung für den Parameter *Geschwindigkeit* **1203** keine Auswirkung. Die Geschwindigkeit wird vom Master vorgegeben.

Der Parameter *Geschwindigkeit* **1107** zeigt die aktuelle Istgeschwindigkeit in der Einheit [u/s].

4.4.2.3 Beschleunigung und Verzögerung

Für die Parameter *Beschleunigung* **1204** und *Verzoegerung* **1205** werden die Werte für die Fahrt zur Zielposition eingestellt.
Über die Verrundungszeit kann eine nichtlineare Beschleunigung und Verzögerung (S-Kurve) erreicht und die Belastung bei der Beschleunigung und Verzögerung des Antriebs verringert werden, z. B. zur Ruckbegrenzung. Die Werkseinstellung von 0 ms bewirkt eine lineare Rampe.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1204	Beschleunigung	1 u/s^2	2^{31}-1 u/s^2	327680 u/s^2
1205	Verrundungszeit Beschl.	0 ms	2000 ms	0 ms
1206	Verzoegerung	1 u/s^2	2^{31}-1 u/s^2	327680 u/s^2
1207	Verrundungszeit Verz.	0 ms	2000 ms	0 ms



4.4.2.4 Automatischer Ablauf von Fahrsätzen (Folgefahrsatz)

Die Positionierungsfunktion ermöglicht in den Einstellungen des Parameters *Betriebsart* **1221** = 1xx (z. B. 101, 111, „Auto Ablauf") den automatischen Ablauf von Fahrsätzen. Ein Ablauf kann zeitbasiert (z. B. nach Ablauf einer Zeit) oder ereignisorientiert (z. B. über digitale Eingänge oder Logikmodule) gesteuert werden.

Ein Folgefahrsatz wird gestartet:

- Nach Ablauf einer Wartezeit:
  Nach Ablauf von *Wartezeit* **1212** startet der Fahrsatz aus *Folgefahrsatz Wartezeit* **1213**.
- Nach Erreichen einer Zielposition:
  Ereignis 1 **1214** startet den Fahrsatz aus *Folgefahrsatz Ereignis 1* **1215**.
  Ereignis 2 **1216** startet den Fahrsatz aus *Folgefahrsatz Ereignis 2* **1217**.

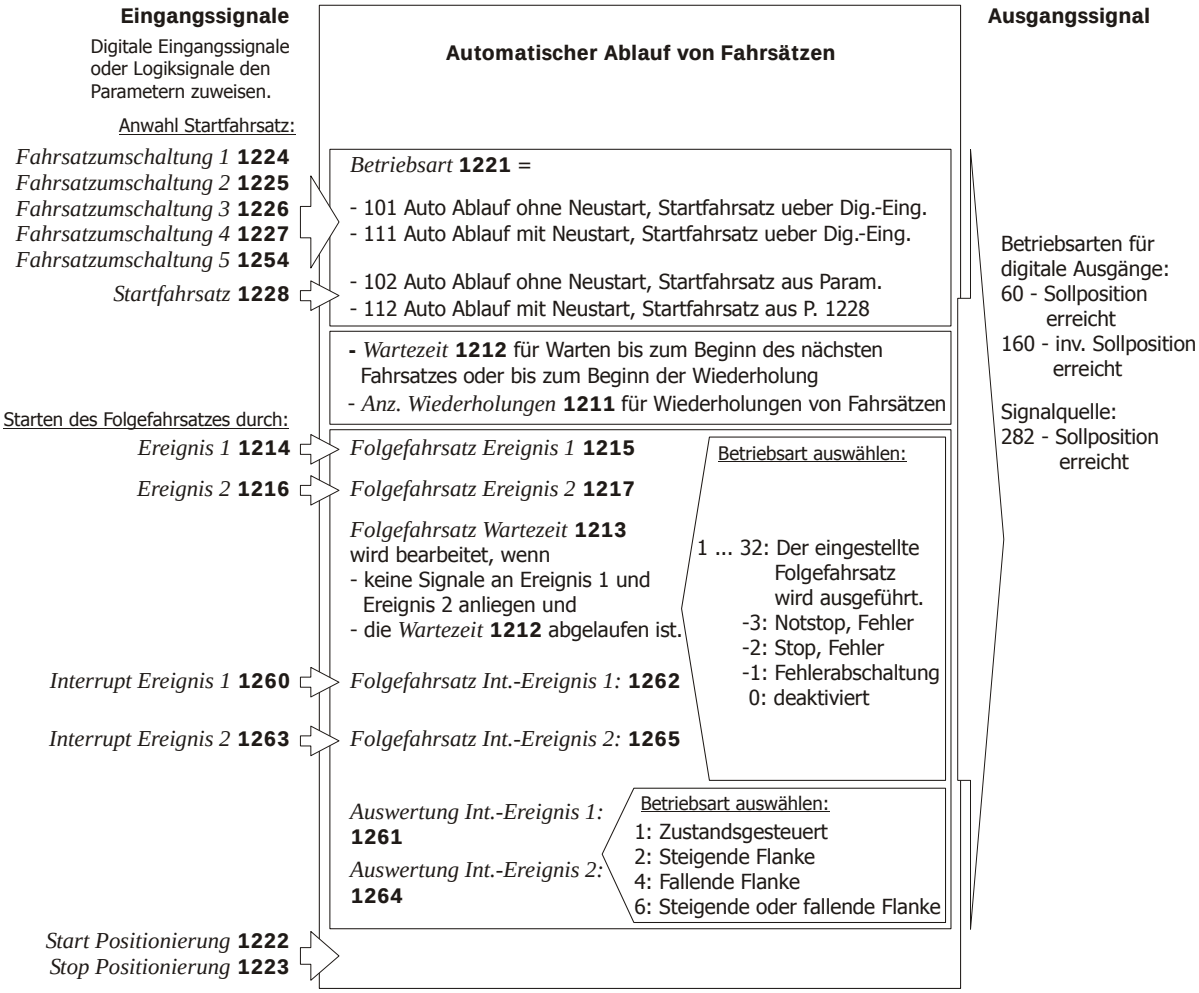
Nach einem Interrupt (Unterbrechung)
- eines laufenden Fahrsatzes:
  Interrupt-Ereignis 1 **1260** wechselt in den Fahrsatz *Folgefahrsatz Int.-Ereignis 1* **1262**.
  Interrupt-Ereignis 2 **1263** wechselt in den Fahrsatz *Folgefahrsatz Int.-Ereignis 2* **1265**.

Dadurch lassen sich logikabhängige Verzweigungen in den Abläufen parametrieren. Bei einer relativen Positionierung kann zusätzlich über *Anz. Wiederholungen* **1211** der Fahrsatz wiederholt werden.

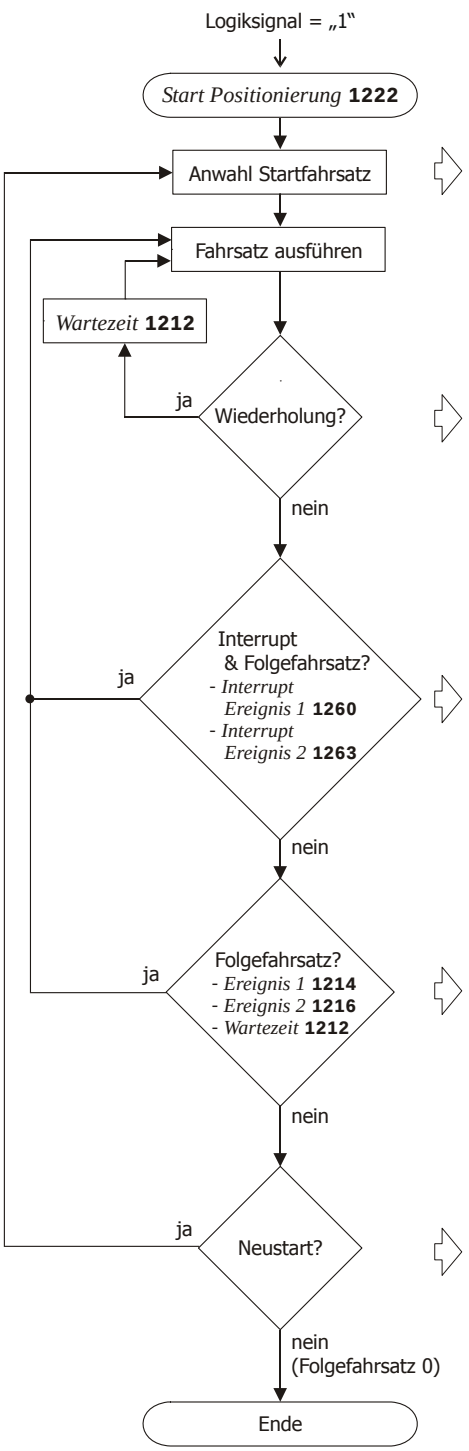
Fahrsätze werden in folgender Reihenfolge automatisch bearbeitet:
- Fahrsatzanwahl
- Fahrsatz wird ausgeführt mit oder ohne Wiederholung
- Fahrsatz wird über Interrupt abgebrochen und Sprung zum Folgefahrsatz unter parametrierbaren Bedingungen entsprechend ihrer Priorität:
  a) *Folgefahrsatz Int.-Ereignis 1* **1262**
  b) *Folgefahrsatz Int.-Ereignis 2* **1263**
- Nach Beendigung der Positionierung Sprung zum Folgefahrsatz unter parametrierbaren Bedingungen entsprechend ihrer Priorität:
  a) *Folgefahrsatz Ereignis 1* **1215**
  b) *Folgefahrsatz Ereignis 2* **1217**
  c) *Folgefahrzeit Wartezeit* **1213**

Gültige Folgefahrsätze sind die Einzelfahrsätze 1 bis 32. Der in der Werkseinstellung eingetragene Wert 0 beendet die Positionierung. Ist für *Betriebsart* **1221** = 11x („mit Neustart") gewählt, startet der Ablauf erneut gemäß der obigen Beschreibung. Bei einer *Betriebsart* **1221** = 10x („ohne Neustart") startet die Positionierung erst mit einer erneuten positiven Flanke des dem Parameter *Start Positionierung* **1222** zugewiesenen Signals.

Ein- und Ausgangssignale für den automatischen Ablauf von Fahrsätzen


Eingangssignale
Digitale Eingangssignale oder Logiksignale den Parametern zuweisen.
Anwahl Startfahrsatz:
Fahrsatzumschaltung 1 1224
Fahrsatzumschaltung 2 1225
Fahrsatzumschaltung 3 1226
Fahrsatzumschaltung 4 1227
Fahrsatzumschaltung 5 1254
Startfahrsatz 1228
Automatischer Ablauf von Fahrsätzen
Betriebsart 1221 =
- 101 Auto Ablauf ohne Neustart, Startfahrsatz ueber Dig.-Eing.
- 111 Auto Ablauf mit Neustart, Startfahrsatz ueber Dig.-Eing.
- 102 Auto Ablauf ohne Neustart, Startfahrsatz aus Param.
- 112 Auto Ablauf mit Neustart, Startfahrsatz aus P. 1228
- Wartezeit 1212 für Warten bis zum Beginn des nächsten Fahrsatzes oder bis zum Beginn der Wiederholung
- Anz. Wiederholungen 1211 für Wiederholungen von Fahrsätzen
Starten des Folgefahrsatzes durch:
Ereignis 1 1214
Ereignis 2 1216
Folgefahrsatz Ereignis 1 1215
Folgefahrsatz Ereignis 2 1217
Folgefahrsatz Wartezeit 1213 wird bearbeitet, wenn
- keine Signale an Ereignis 1 und Ereignis 2 anliegen und
- die Wartezeit 1212 abgelaufen ist.
Betriebsart auswählen:
1 ... 32: Der eingestellte Folgefahrsatz wird ausgeführt.
-3: Notstop, Fehler
-2: Stop, Fehler
-1: Fehlerabschaltung
0: deaktiviert
Interrupt Ereignis 1 1260
Folgefahrsatz Int.-Ereignis 1: 1262
Interrupt Ereignis 2 1263
Folgefahrsatz Int.-Ereignis 2: 1265
Auswertung Int.-Ereignis 1: 1261
Auswertung Int.-Ereignis 2: 1264
Betriebsart auswählen:
1: Zustandsgesteuert
2: Steigende Flanke
4: Fallende Flanke
6: Steigende oder fallende Flanke
Start Positionierung 1222
Stop Positionierung 1223
Ausgangssignal
Betriebsarten für digitale Ausgänge:
60 - Sollposition erreicht
160 - inv. Sollposition erreicht
Signalquelle:
282 - Sollposition erreicht

Automatischer Ablauf



Startfahrsatz ueber Digitaleingaenge:

Einstellung *Betriebsart* **1221**:
101 - Auto Ablauf ohne Neustart, Startfahrsatz ueber Dig.-Eing.
111 - Auto Ablauf mit Neustart, Startfahrsatz ueber Dig.-Eing.

Einstellung der Parameter
Fahrsatzumschaltung 1 **1224**
Fahrsatzumschaltung 2 **1225**
Fahrsatzumschaltung 3 **1226**
Fahrsatzumschaltung 4 **1227**
Fahrsatzumschaltung 5 **1254**

Startfahrsatz aus Parameter:

Einstellung *Betriebsart* **1221**:
102 - Auto Ablauf ohne Neustart, Startfahrsatz aus Param.
112 - Auto Ablauf mit Neustart, Startfahrsatz aus P. 1228

Einstellung des Parameters
Startfahrsatz **1228**

Wiederholung:

Einstellung der Parameter
Anz. Wiederholungen **1211**
Wartezeit **1212**

Wiederholungen sind möglich für die Einstellungen des Parameters *Positioniermodus* **1208**:
1 - relativ
2 - Touch-Probe: steigende Flanke
3 - Touch-Probe: fallende Flanke

Interrupt & Folgefahrsatz starten:

Interrupt Ereignis 1 **1260**	*Interrupt Ereignis 2* **1263**	Folgefahrsatz aus Parameter
1	1	*Folgefahrsatz Int.-Ereignis 1:* **1262**
1	0	*Folgefahrsatz Int.-Ereignis 1:* **1262**
0	1	*Folgefahrsatz Int.-Ereignis 2:* **1265**

Einstellungsmöglichkeiten für die Parameter:
1 ... 32: Der eingestellte Folgefahrsatz wird ausgeführt
-3: Notstop, Fehler
-2: Stop, Fehler
-1: Fehlerabschaltung
0: deaktiviert

Folgefahrsatz:

Ereignis 1 **1214**	*Ereignis 2* **1216**	*Wartezeit* **1212**	Folgefahrsatz aus Parameter
1	1	≥0	*Folgefahrsatz Ereignis 1* **1215**
1	0	≥0	*Folgefahrsatz Ereignis 1* **1215**
0	1	≥0	*Folgefahrsatz Ereignis 2* **1217**
0	0	>0	*Folgefahrsatz Wartezeit* **1213**
0	0	0	*Folgefahrsatz 0* → Neustart ?

Neustart, erneuter Beginn mit Startfahrsatz:

Einstellung *Betriebsart* **1221**
111 - Auto Ablauf mit Neustart, Startfahrsatz ueber Dig.-Eing.
112 - Auto Ablauf mit Neustart, Startfahrsatz aus P. 1228

Hinweis: Wiederholungen werden nur für relative oder Touch-Probe Positionierungen ausgeführt. Absolute Positionierungen haben eine feste Zielposition.

Nach **Ablauf** des aktuellen Fahrauftrages kann automatisch ein neuer Fahrauftrag gestartet werden.
Bei Start der Positionierung mittels Logiksignal für Parameter *Start Positionierung* **1222** wird mit dem Startfahrsatz begonnen.
Bei Erreichen der Zielposition werden die Einstellungen ausgewertet für die Parameter:

- *Wartezeit* **1212**
- *Folgefahrsatz Wartezeit* **1213**
- *Ereignis 1* **1214**
- *Folgefahrsatz Ereignis 1* **1215**
- *Ereignis 2* **1216**
- *Folgefahrsatz Ereignis 2* **1217**

Erhält Parameter *Ereignis 1* **1214** ein Logiksignal über den zugewiesenen Eingang, wird der im Parameter *Folgefahrsatz Ereignis 1* **1215** eingestellte Fahrsatz aktiviert.
Bei Signal an *Ereignis 2* **1216** wird *Folgefahrsatz Ereignis 2* **1217** aktiviert.
Liegen an Ereignis 1 und Ereignis 2 gleichzeitig Logiksignale an, wird der Fahrsatz aus Parameter *Folgefahrsatz Ereignis 1* **1215** aktiviert.

Mit Parameter *Wartezeit* **1212** kann die Zeit eingestellt werden, welche vor Bearbeitung des folgenden Fahrsatzes vergehen soll. Während der Wartezeit werden Ereignis 1 und Ereignis 2 ausgewertet. Die eingestellte Wartezeit läuft nicht vollständig ab, wenn innerhalb dieser Zeit Ereignis 1 oder Ereignis 2 eintritt. Liegen nach Ablauf der Wartezeit weder an Ereignis 1 noch an Ereignis 2 Logiksignale an, wird der Fahrsatz bearbeitet, welcher in Parameter *Folgefahrsatz Wartezeit* **1213** eingestellt ist. Die Einstellung *Wartezeit* **1212** = 0 deaktiviert die Funktion *Folgefahrtsatz Wartezeit* **1213**.

Eine Einstellung im Fahrsatz für *Anz. Wiederholungen* **1211** wiederholt diesen Fahrsatz. Wiederholungen werden nur für relative Positionierungen und Positionierungen mit Touch-Probe (Sensor) ausgeführt. Vor Beginn einer Wiederholung wird für den eingestellten Wert des Parameters *Wartezeit* **1212** gewartet.

Positioniermodus **1208**	**Funktion**
0 - absolut	*Anz. Wiederholungen* **1211** wird nicht ausgewertet.
1 - relativ	Einstellungen des Parameters *Anz. Wiederholungen* **1211** werden ausgewertet.
2 - Touch-Probe: steigende Flanke	
3 - Touch-Probe: fallende Flanke	

Parameter		**Einstellung**		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1211	Anz. Wiederholungen	0	255	0
1212	Wartezeit	0 ms (=deaktiviert)	65 535 ms	0 ms (=deaktiviert)
1213	Folgefahrtsatz Wartezeit	-3	32	0

Hinweis: Sind Wiederholungen (Parameter *Anz. Wiederholungen* **1211**) eingestellt, wird nur die Wartezeit (Parameter *Wartezeit* **1212**) während der Wiederholungen ausgewertet. Einstellungen für Ereignis 1 und 2 werden erst nach der letzten Wiederholung und Ablauf der Wartezeit wirksam.

Nach **Unterbrechung** (Interrupt) des aktuellen Fahrauftrages kann automatisch ein neuer Fahrauftrag gestartet werden.
Während des Ablaufs eines Fahrauftrages werden die Einstellungen ausgewertet für die Parameter:

- *Interrupt-Ereignis 1* **1260**
- *Folgefahrsatz Int.-Ereignis 1* **1262**
- *Interrupt-Ereignis 2* **1263**
- *Folgefahrsatz Int.-Ereignis 2* **1265**

Erhält Parameter *Interrupt-Ereignis 1* **1260** ein Logiksignal über den zugewiesenen Eingang, wird der im Parameter *Folgefahrsatz Int.-Ereignis 1* **1262** eingestellte Fahrsatz aktiviert.
Bei Signal an *Interrupt-Ereignis 2* **1263** wird *Folgefahrsatz Int.-Ereignis 2* **1265** aktiviert.

Vorrang:
Liegen an Ereignis 1 und Ereignis 2 gleichzeitig Logiksignale für die Unterbrechung an, wird der Fahrsatz aus Parameter *Folgefahrsatz Int.-Ereignis 1* **1262** aktiviert.

Unterbrechung, zustandsgesteuert oder flankengesteuert
Die Signale, die für die Parameter *Interrupt-Ereignis 1* **1260** und *Interrupt-Ereignis 2* **1263** ausgewählt sind, können zustandsgesteuert oder flankengesteuert ausgewertet werden. Über die Parameter *Auswertung Int.-Ereignis 1* **1261** und *Auswertung Int.-Ereignis 2* **1264** kann die Auswertung eingestellt werden.

Betriebsarten für Parameter 1261 und 1264	Funktion
1 - Zustandsgesteuert	– Wird für Parameter 1261 diese Einstellung gewählt: Der **Zustand** des für Parameter 1260 gewählten Signals unterbricht den laufenden Fahrsatz und startet den Folgefahrsatz aus Parameter 1262. – Wird für Parameter 1264 diese Einstellung gewählt: Der **Zustand** des für Parameter 1263 gewählten Signals unterbricht den laufenden Fahrsatz und startet den Folgefahrsatz aus Parameter 1265.
2 - Steigende Flanke	Wie Betriebsart 1, jedoch unterbricht eine **steigende Flanke** den Fahrsatz und startet den Folgefahrsatz.
4 - Fallende Flanke	Wie Betriebsart 1, jedoch unterbricht eine **fallende Flanke** den Fahrsatz und startet den Folgefahrsatz.
6 - Steigende oder fallende Flanke	Wie Betriebsart 1, jedoch unterbricht eine **fallende oder steigende** Flanke den Fahrsatz und startet den Folgefahrsatz.

Für ein Ereignis einen Folgefahrsatz, Stopp des Antriebs oder eine Fehlerabschaltung einstellen:
Für die Parameter
- *Folgefahrsatz Wartezeit* **1213**
- *Folgefahrsatz Ereignis 1* **1215**
- *Folgefahrsatz Ereignis 2* **1217**
- *Folgefahrsatz Int.-Ereignis 1* **1262**
- *Folgefahrsatz Int.-Ereignis 2* **1265**

kann über die Eingabe einer der aufgelisteten Werte der Folgefahrsatz oder das benutzerdefinierte Verhalten bei Ereignissen ausgewählt werden. Durch Notstopp, Stopp und die Fehlerabschaltung können beispielsweise Fehler im Fahrablauf schnell festgestellt werden.

Folgefahrtsatz **1213, 1215, 1217, 1262, 1265**	**Funktion**
-3 - (Minus 3) Notstop, Fehler	Der Antrieb wird mit der *Notstop-Rampe* **1179** stillgesetzt und danach die Fehlermeldung „F15XX Benutzerdefinierter Fehler in Fahrsatz XX" ausgegeben.
-2 - (Minus 2) Stop, Fehler	Der Antrieb wird mit der aktiven Verzögerungsrampe stillgesetzt und danach die Fehlermeldung „F15XX Benutzerdefinierter Fehler in Fahrsatz XX" ausgegeben.
-1 - (Minus 1) Fehlerabschaltung	Der Antrieb wird ausgeschaltet und danach die Fehlermeldung „F15XX Benutzerdefinierter Fehler in Fahrsatz XX" ausgegeben.
0 - deaktiviert	**Werkseinstellung**. Die Bearbeitung von Folgefahrsätzen ist ausgeschaltet.
1 … 32	Der entsprechende Folgefahrsatz wird ausgeführt.

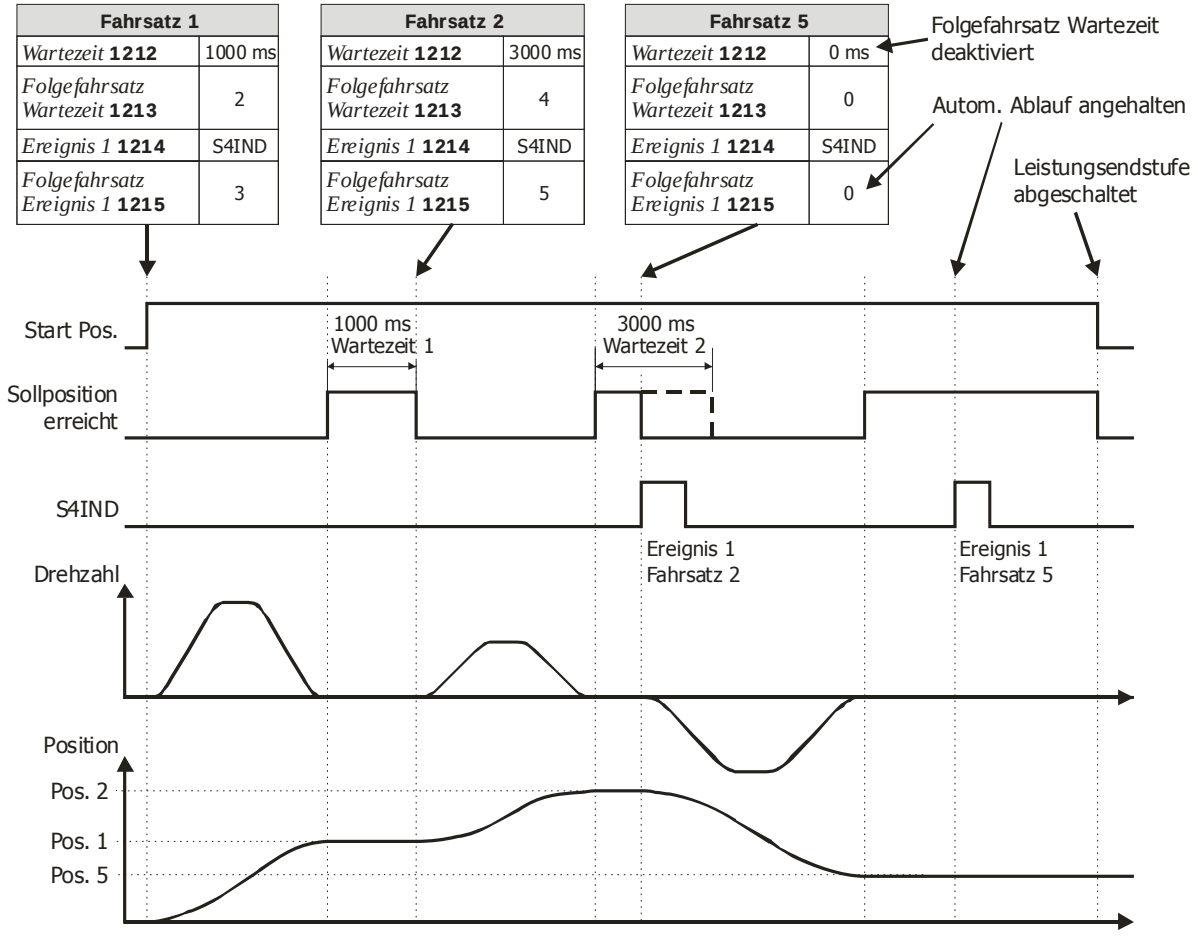
Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1214	Ereignis 1	Logiksignal oder Digitaleingang		7 - Aus
1215	Folgefahrsatz Ereignis 1	-3	32	0 - deaktiviert
1216	Ereignis 2	Logiksignal oder Digitaleingang		7 - Aus
1217	Folgefahrsatz Ereignis 2	-3	32	0 - deaktiviert
1260	Interrupt-Ereignis 1	Logiksignal oder Digitaleingang		7 - Aus
1261	Auswertung Int.-Ereignis 1	1	6	1 - Zustandsgesteuert
1262	Folgefahrsatz Int.-Ereignis 1	-3	32	0 - deaktiviert
1263	Interrupt-Ereignis 2	Logiksignal oder Digitaleingang		7 - Aus
1264	Auswertung Int.-Ereignis 2	1	6	1 - Zustandsgesteuert
1265	Folgefahrsatz Int.-Ereignis 2	-3	32	0 - deaktiviert

Beispiel: Starten von Folgefahrsätzen nach Ablauf einer Wartezeit und durch Ereignis 1

Fahrsatz 1	
Wartezeit **1212**	1000 ms
Folgefahrsatz Wartezeit **1213**	2
Ereignis 1 **1214**	S4IND
Folgefahrsatz Ereignis 1 **1215**	3

Fahrsatz 2	
Wartezeit **1212**	3000 ms
Folgefahrsatz Wartezeit **1213**	4
Ereignis 1 **1214**	S4IND
Folgefahrsatz Ereignis 1 **1215**	5

Fahrsatz 5	
Wartezeit **1212**	0 ms
Folgefahrsatz Wartezeit **1213**	0
Ereignis 1 **1214**	S4IND
Folgefahrsatz Ereignis 1 **1215**	0

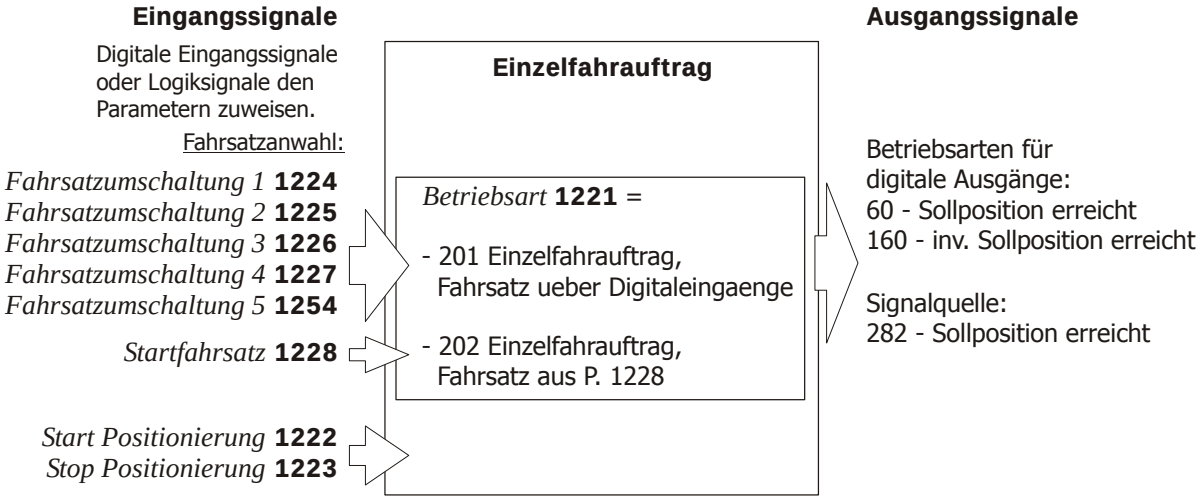


Der aktuelle Fahrsatz kann über den Parameter *Aktiver Fahrsatz* **1246** angezeigt oder über die Signalquelle „879 - Aktiver Fahrsatz" mit der Scope-Funktion in der PC-Software VPlus ausgelesen werden.

Hinweis: Bei der Verwendung von ereignisgesteuerten Abläufen und den Einstellungen für *Betriebsart* **1221** = 11x unbedingt die Einstellungen in den Parametern **1212** bis **1217** (Wartezeit, Folgefahrsatz, Ereignis) beachten. Im Einzelfall wechselt sonst der Antrieb zwischen den ersten Fahrsatzpunkten hin und her, wenn die Bedingung Folgefahrsatz = 0 erfüllt wird und anschließend direkt ein Neustart der Positionierung ausgelöst wird.

4.4.2.5 Einzelfahrauftrag

Ein Signal an *Start Positionierung* **1222** startet den *Startfahrsatz* **1228** (Parameter *Betriebsart* **1221** auf Einstellung „202- Einzelfahrauftrag, Fahrsatz aus P. 1228") oder den durch die Parameter *Fahrsatzumschaltung 1* **1224** bis *Fahrsatzumschaltung 5* **1254** eingestellten Fahrsatz (Parameter *Betriebsart* **1221** auf Einstellung „201-Einzelfahrauftrag, Fahrsatz ueber Digitaleingaenge"). Nach Ende des Fahrauftrages wird die Zielposition beibehalten.
Ist für *Positioniermodus* **1208** die Betriebsart „Geschwindigkeit" oder eine Betriebsart mit el. Getriebe ausgewählt, dreht der Antrieb weiter bis das Signal an *Start Positionierung* **1222** zurückgesetzt wird oder durch ein Signal an *Stop Positionierung* **1223** unterbrochen wird.



4.4.3 Fahrsatzanwahl

4.4.3.1 Fahrsatzanwahl über digitale Signale (Fahrsatzumschaltung)

Bei der Fahrsatzanwahl über digitale Signale können die Fahrsätze 1 bis 32 über die Fahrsatzumschaltung binär ausgewählt werden.
Die Fahrsatzanwahl über Digitaleingänge ist aktiviert, wenn für den Parameter *Betriebsart* **1221** eine der folgenden Einstellungen gewählt ist:

- 101 - Auto Ablauf ohne Neustart, Startfahrsatz ueber Dig.-Eing.
- 111 - Auto Ablauf mit Neustart, Startfahrsatz ueber Dig.-Eing.
- 201 - Einzelfahrauftrag, Fahrsatz ueber Dig.-Eing.
- 301 - Teach-In, Fahrsatz ueber Dig.-Eing.

In den Betriebsarten 101, 111 und 201 startet die Positionierung bei Anliegen eines Signals am Eingang für *Start Positionierung* **1222** mit dem über die digitalen Eingänge angewählten Fahrsatz.
In der Betriebsart 301 wird bei Anliegen eines Signals am Eingang für *Teach-In-Signal* **1239** der aktuelle Positionsistwert als *Zielposition / Entfernung* **1202** in dem Fahrsatz gespeichert, der über die digitalen Eingänge angewählt ist.

Parameter		Werkseinstellung
1224	Fahrsatzumschaltung 1	320 - EM-S1IND [1)]
1225	Fahrsatzumschaltung 2	321 - EM-S2IND [1)]
1226	Fahrsatzumschaltung 3	322 - EM-S3IND [1)]
1227	Fahrsatzumschaltung 4	7 - Aus
1254	Fahrsatzumschaltung 5	7 - Aus

[1)] Digitaleingänge eines optionalen Erweiterungsmoduls

Die Funktion der Fahrsatzumschaltung ist abhängig von der Einstellung des Parameters *Betriebsart* **1221**:

Betriebsart 1221		Funktion
101 -	Auto Ablauf ohne Neustart, Startfahrsatz ueber Dig.-Eing.	Signal an *Start Positionierung* **1222** startet den automatischen Ablauf von Fahrsätzen mit dem Fahrsatz, der durch die Fahrsatzumschaltung ausgewählt ist.
111 -	Auto Ablauf mit Neustart, Startfahrsatz ueber Dig.-Eing.	
201 -	Einzelfahrauftrag, Fahrsatz ueber Digitaleingaenge	Signal an *Start Positionierung* **1222** startet den Fahrsatz, der durch die Fahrsatzumschaltung ausgewählt ist.
301 -	Teach-In, Fahrsatz ueber Digitaleingaenge	Signal an *Teach-In-Signal* **1239** trägt die aktuelle Istposition als Zielposition in den Fahrsatz ein, der durch die Fahrsatzumschaltung ausgewählt ist. Die Zielposition wird im Parameter *Zielposition / Entfernung* **1202** gespeichert.
0 -	Aus	Auto Ablauf/Einzelfahrauftrag/Teach-In ausgeschaltet.
102 - 112 - 202 - 302 -		In diesen Einstellungen wird der Startfahrsatz (Auto Ablauf) oder Fahrsatz (Einzelfahrauftrag/Teach-In) **nicht** über die Digitaleingänge für die Fahrsatzumschaltung ausgewählt. Die Auswahl erfolgt über Parameter *Startfahrsatz* **1228**.
1000 -		Steuerung über Funktionentabelle.

Eingangssignale für die Fahrsatzumschaltung

Eingangssignale

Digitale Eingangssignale den Parametern zuweisen.

Fahrsatzauswahl

Fahrsatzumschaltung 1 **1224**
Fahrsatzumschaltung 2 **1225**
Fahrsatzumschaltung 3 **1226**
Fahrsatzumschaltung 4 **1227**
Fahrsatzumschaltung 5 **1254**

Fahrsatzumschaltung

In den Einstellungen des Parameters *Betriebsart* **1221** =
101 - Auto Ablauf ohne Neustart, Startfahrsatz ueber Dig.-Eing.
111 - Auto Ablauf mit Neustart, Startfahrsatz ueber Dig.-Eing.
201 - Einzelfahrauftrag, Fahrsatz ueber Digitaleingaenge
301 - Teach-In, Fahrsatz ueber Digitaleingaenge

Auswahl eines der Fahrsätze 1 ... 32

Die Parameter *Fahrsatzumschaltung* (**1224** bis **1227**, **1254**) sind binär codiert und addieren sich über ihre Wertigkeit der Bits. Zusätzlich wird zur Berechnung des Fahrsatzes „1" addiert - der Fahrsatz 0 existiert als übergeordneter Fahrsatz, mit dem Parameter-Änderungen gleichzeitig über alle Fahrsätze ermöglicht werden.

Auswahl der Fahrsätze mit der Fahrsatzumschaltung

Fahrsatzumschaltung 1 **1224**	Fahrsatzumschaltung 2 **1225**	Fahrsatzumschaltung 3 **1226**	Fahrsatzumschaltung 4 **1227**	Fahrsatzumschaltung 5 **1254**	Fahrsatz
2^0	**2^1**	**2^2**	**2^3**	**2^4**	**$1+2^0+2^1+\ldots$**
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	2
0	1	0	0	0	3
1	1	0	0	0	4
0	0	1	0	0	5
1	0	1	0	0	6
0	1	1	0	0	7
1	1	1	0	0	8
0	0	0	1	0	9
1	0	0	1	0	10
0	1	0	1	0	11
1	1	0	1	0	12
0	0	1	1	0	13
1	0	1	1	0	14
0	1	1	1	0	15
1	1	1	1	0	16
0	0	0	0	1	17
1	0	0	0	1	18
0	1	0	0	1	19
1	1	0	0	1	20
0	0	1	0	1	21
1	0	1	0	1	22
0	1	1	0	1	23
1	1	1	0	1	24
0	0	0	1	1	25
1	0	0	1	1	26
0	1	0	1	1	27
1	1	0	1	1	28
0	0	1	1	1	29
1	0	1	1	1	30
0	1	1	1	1	31
1	1	1	1	1	32

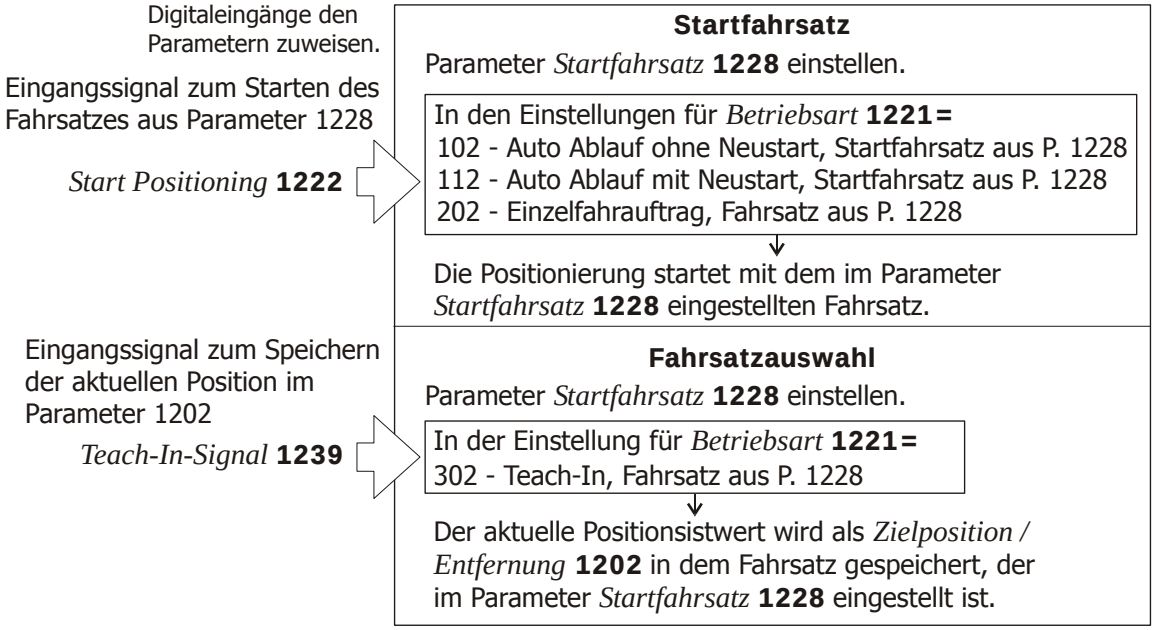
4.4.3.2 Fahrsatzanwahl über Parameter (Startfahrsatz)

Über den Parameter *Startfahrsatz* **1228** kann einer der 32 Fahrsätze ausgewählt werden.
Die Fahrsatzanwahl über Parameter ist aktiviert, wenn für den Parameter *Betriebsart* **1221** eine der folgenden Einstellungen gewählt ist:

- 102 - Auto Ablauf ohne Neustart, Startfahrsatz aus P. 1228
- 112 - Auto Ablauf mit Neustart, Startfahrsatz aus P. 1228
- 202 - Einzelfahrauftrag, Fahrsatz aus P. 1228
- 302 - Teach-In, Fahrsatz aus P. 1228

In den Betriebsarten 102, 112 und 202 startet die Positionierung bei Anliegen eines Signals am Eingang für *Start Positionierung* **1222** mit dem im Parameter *Startfahrsatz* **1228** eingestellten Fahrsatz.
In der Betriebsart 302 wird bei Anliegen eines Signals am Eingang für *Teach-In-Signal* **1239** der aktuelle Positionsistwert als *Zielposition / Entfernung* **1202** in dem Fahrsatz gespeichert, der im Parameter *Startfahrsatz* **1228** eingestellt ist.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1228	Startfahrsatz	1	32	1


Digitaleingänge den Parametern zuweisen.
Eingangssignal zum Starten des Fahrsatzes aus Parameter 1228
Start Positioning 1222
Startfahrsatz
Parameter Startfahrsatz 1228 einstellen.
In den Einstellungen für Betriebsart 1221=
102 - Auto Ablauf ohne Neustart, Startfahrsatz aus P. 1228
112 - Auto Ablauf mit Neustart, Startfahrsatz aus P. 1228
202 - Einzelfahrauftrag, Fahrsatz aus P. 1228
Die Positionierung startet mit dem im Parameter Startfahrsatz 1228 eingestellten Fahrsatz.
Eingangssignal zum Speichern der aktuellen Position im Parameter 1202
Teach-In-Signal 1239
Fahrsatzauswahl
Parameter Startfahrsatz 1228 einstellen.
In der Einstellung für Betriebsart 1221=
302 - Teach-In, Fahrsatz aus P. 1228
Der aktuelle Positionsistwert wird als Zielposition / Entfernung 1202 in dem Fahrsatz gespeichert, der im Parameter Startfahrsatz 1228 eingestellt ist.

Die Funktion des Startfahrsatzes ist abhängig von der Einstellung des Parameters *Betriebsart* **1221**:

Betriebsart 1221	Funktion
102 - Auto Ablauf ohne Neustart, Startfahrsatz aus P. 1228	Signal an *Start Positionierung* **1222** startet den automatischen Ablauf von Fahrsätzen mit dem im Parameter *Startfahrsatz* **1228** eingestellten Fahrsatz.
112 - Auto Ablauf mit Neustart, Startfahrsatz aus P. 1228	
202 - Einzelfahrauftrag, Fahrsatz aus P. 1228	Signal an *Start Positionierung* **1222** startet den Fahrsatz, der im Parameter *Startfahrsatz* **1228** eingestellt ist.
302 - Teach-In, Fahrsatz aus P. 1228	Signal an *Teach-In-Signal* **1239** trägt die aktuelle Istposition als Zielposition in den Fahrsatz ein, der im Parameter *Startfahrsatz* **1228** eingestellt ist. Die Zielposition wird im Parameter *Zielposition / Entfernung* **1202** gespeichert.

4.4.4 Ein- und Ausgangssignale für Fahrsätze

Die Steuerung ermöglicht die Ausführung von Einzelfahraufträgen, Wiederholung von Fahrsätzen und die automatische Abfolge von Fahrsätzen.
Der Fahrsatz für den Fahrauftrag kann über digitale Eingänge oder Parameter ausgewählt werden. Die Klemmenbelegung (ohne Anwahl des Fahrsatzes) ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Klemmenbelegung Positioniermodus

Funktion	Reglerfreigabe	*Start Positionierung* **1222**	*Stop Positionierung* **1223**	Touch-Probe	*Neg. HW Endschalter* **1137**	*Pos. HW Endschalter* **1138**
		S2IND*	S3IND*	S3IND**	S5IND [3]	S4IND [3]
Antrieb gesperrt	0	X	X	X	0 *(1)*	0 *(1)*
Positionierung wird gestartet und abgearbeitet (4.4.5.1)	1	1	0	0	0 *(1)*	0 *(1)*
Touch-Probe Ereignis wird abgearbeitet (4.4.1.3)	1	1	0	Flanke (Parameter **1208**) [1]	0 *(1)*	0 *(1)*
Positionierung wird gestoppt (4.4.5.1)	1	1	1	X	0 *(1)*	0 *(1)*
Fehlermeldung, Endschalter als Schließerfunktion *(Öffnerfunktion)*						
F1445 [2]	X	X	X	X	1 *(0)*	1 *(0)*
F1447 (F1446) [2]	X	X	X	X	0 *(1)*	1 *(0)*
F1448 (F1446) [2]	X	X	X	X	1 *(0)*	0 *(1)*

0 = Low / 1 = High / X = beliebig / * = Werkseinstellung

** = Bei Verwendung des Touch-Probe Eingangs (S3IND fest) muss *Stop Positionierung* **1223** (Werkseinstellung S3IND) umparametriert werden.

[1] Einstellung *Positioniermodus* **1208** = 2, 3, 12 oder 13

[2] Siehe auch Kapitel „Fehlermeldungen der Positionierung"
F1445: Pos. u. Neg. HW-Endschalter gleichzeitig
F1446: Endschalter falsch angeschlossen
F1447: Pos. HW-Endschalter
F1448: Neg. HW-Endschalter

[3] Abhängig von *Betriebsart* **490**. Kapitel 3.4 und 3.5.1.4 beachten.
S4IND und S5IND den Parametern für die HW-Endschalter zuweisen.

Werte in Klammern *(0)* und *(1)* gelten, wenn die digitalen Eingänge für die Endschalter als invertierte Eingänge *(Öffnerfunktion)* parametriert sind, zum Beispiel *Positiver HW-Endschalter* **1138** = „540 - S4IND invertiert (Hardware)".

Hinweis: Zur Reglerfreigabe des Leistungsteils ist die Beschaltung der folgenden Digitaleingänge erforderlich:
STOA (Klemme X210A.3) und STOB (Klemme X210B.2).

Die Dokumentation „Safe Torque Off" ist in sicherheitsgerichteten Systemen zu beachten.

Hinweis: Vor dem Start einer Positionierung muss der Bezugspunkt für die Positionierung durch eine Referenzfahrt ermittelt werden. Ansonsten wird der Fehler „F1570 – keine Referenzfahrt" gemeldet, wenn versucht wird, eine Positionierung zu starten.

4.4.5 Starten, Stopp und Wiederaufnahme

Die Abarbeitung einer parametrierten Positionierung kann über 3 digitale Signale gestartet und gestoppt werden. Die folgende Tabelle fasst die unterschiedlichen Möglichkeiten zusammen. Das signifikante Signal der Modi ist fett gekennzeichnet.

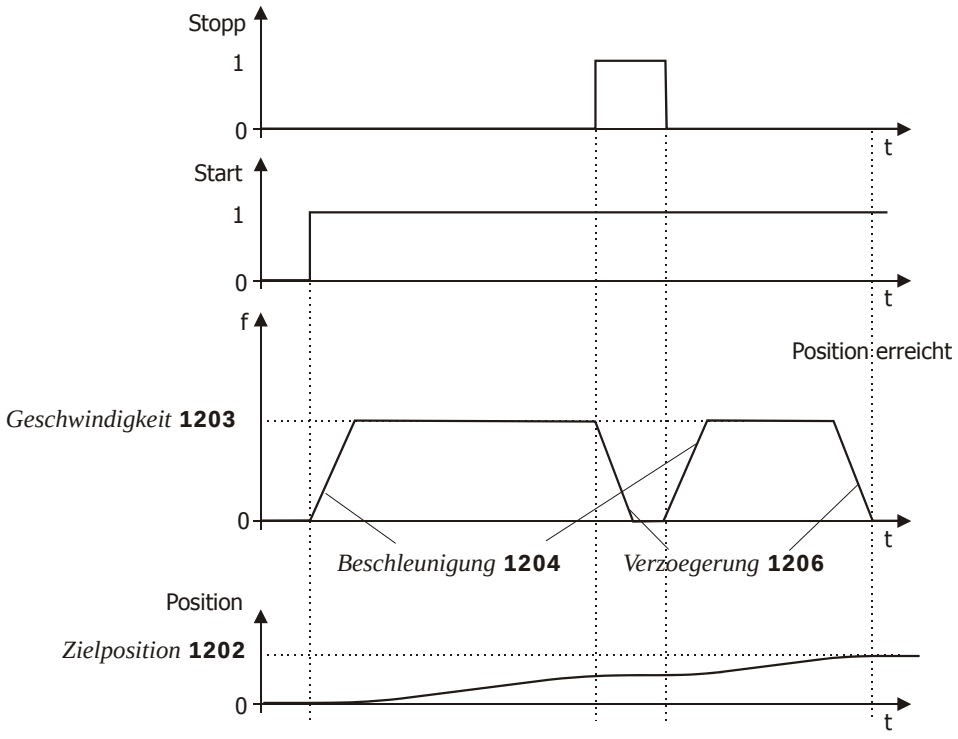
Modus	Start	Stopp	Wiederaufn.	Beschreibung
Normal-Betrieb	**1**	0	0	Die Fahrsätze werden in ihrer parametrierten Reihenfolge abgearbeitet.
Stopp-Betrieb	1	**1**	0	Sobald das Stopp-Signal anliegt, wird der Antrieb mit der *Verzoegerung* **1206** gestoppt. Wird das Stopp-Signal wieder zurückgesetzt, setzt der Antrieb an der unterbrochenen Stelle fort.
Abgebrochen	**1→0**	X	0	Sobald das Startsignal zurückgesetzt wird, wird der Positioniervorgang abgebrochen und der Antrieb mit *Verzoegerung* **1206** gestoppt. Wird das Startsignal wieder gesetzt, wird der Ablauf mit dem Startfahrsatz erneut begonnen.
Wiederaufnahme	1	0	**1**	Wurde ein Ablauf abgebrochen, kann über die Wiederaufnahme an der unterbrochenen Stelle im Ablauf fortgesetzt werden (statt des Startfahrsatzes). Dazu muss zuerst das Wiederaufnahme-Signal gesetzt sein und dann das Start-Signal zugeschaltet werden.

Beachten Sie für eine detaillierte Beschreibung die folgenden Abschnitte.

4.4.5.1 Starten und Stoppen der Positionierung

Über Signale für die beiden Parameter *Start Positionierung* **1222** und *Stop Positionierung* **1223** wird die Positionierung gesteuert. Den Parametern können logische Signale oder digitale Eingänge zugewiesen werden. Die Positionierung wird gestartet mit einer positiven Flanke am digitalen Eingang oder logischem Signal für den Parameter *Start Positionierung* **1222** (werkseitig S2IND). Die Auswertung der logischen Signale für eine Fahrsatzumschaltung erfolgt erst bei Anliegen eines Signals für den Parameter *Start Positionierung* **1222**.
Über die *Betriebsart* **1221** wird das Verhalten nach Start Positionierung und die Anwahl des Fahrsatzes ausgewählt.
Betriebsart **1221**:
- Einzelfahrauftrag oder automatischer Ablauf
- Neustart nach automatischem Ablauf
- Startfahrsatz für automatischen Ablauf über die Fahrsatzumschaltung oder über Parameter *Startfahrsatz* **1228**
- Fahrsatz für Einzelfahrauftrag über die Fahrsatzumschaltung oder über Parameter *Startfahrsatz* **1228**

Wird während eines Fahrauftrages das Signal für *Stop Positionierung* **1223** gesetzt, hält der Antrieb an der aktuellen Position mit der im aktiven Fahrsatz eingestellten *Verzoegerung* **1206**. Nach Rücksetzen von „Stop Positionierung" wird der Fahrsatz fortgesetzt.

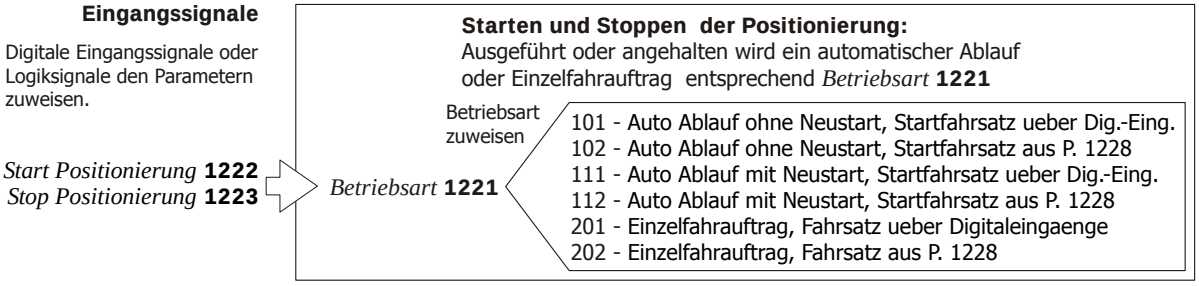


Wird während eines Fahrauftrages das Signal *Start Positionierung* **1222** zurückgesetzt, hält der Antrieb an der aktuellen Position mit der im aktiven Fahrsatz eingestellten *Verzoegerung* **1206**. Wird das Signal *Start Positionierung* **1222** erneut gesetzt, wird der Ablauf der Fahrsätze mit dem Startfahrsatz neu begonnen.
Wird die im Parameter *Haltezeit Stopfunktion* **638** eingestellte Zeit überschritten, wird der Antrieb ausgeschaltet.

Parameter		Werkseinstellung	
1222	Start Positionierung	71 -	S2IND
1223	Stop Positionierung	72 -	S3IND

Unabhängig davon, ob die „Haltezeit Stopfunktion" abgelaufen ist, kann mit dem Signal „Start Positionierung" ein Fahrauftrag neu begonnen werden.

Eingangssignale zum Starten und Stoppen von automatischen Abläufen von Fahrsätzen oder von Einzelfahraufträgen


Eingangssignale
Digitale Eingangssignale oder Logiksignale den Parametern zuweisen.
Start Positionierung 1222
Stop Positionierung 1223
Betriebsart 1221
Betriebsart zuweisen
Starten und Stoppen der Positionierung:
Ausgeführt oder angehalten wird ein automatischer Ablauf oder Einzelfahrauftrag entsprechend Betriebsart 1221
101 - Auto Ablauf ohne Neustart, Startfahrsatz ueber Dig.-Eing.
102 - Auto Ablauf ohne Neustart, Startfahrsatz aus P. 1228
111 - Auto Ablauf mit Neustart, Startfahrsatz ueber Dig.-Eing.
112 - Auto Ablauf mit Neustart, Startfahrsatz aus P. 1228
201 - Einzelfahrauftrag, Fahrsatz ueber Digitaleingaenge
202 - Einzelfahrauftrag, Fahrsatz aus P. 1228

Hinweis: Vor dem Start einer Positionierung muss der Bezugspunkt für die Positionierung durch eine Referenzfahrt ermittelt werden. Ansonsten wird der Fehler „F1570 – keine Referenzfahrt" gemeldet, wenn versucht wird, eine Positionierung zu starten.

Beispiel:
In einer Anwendung wird beim Einschalten zunächst die Position im Fahrsatz 1 angefahren. Fahrsatz 1 ist im *Startfahrsatz* **1228** eingestellt. Anschließend werden entsprechend der Parametrierung kontinuierlich die absoluten Zielpositionen 2, 3 und 4 angefahren. Wird das Startsignal zurückgesetzt und wieder gestartet, beginnt die Folge erneut bei Fahrsatz 1. Liegt stattdessen das Stopp-Signal an, wird der Vorgang für die Zeit des Anliegens des Stopp-Signals unterbrochen.

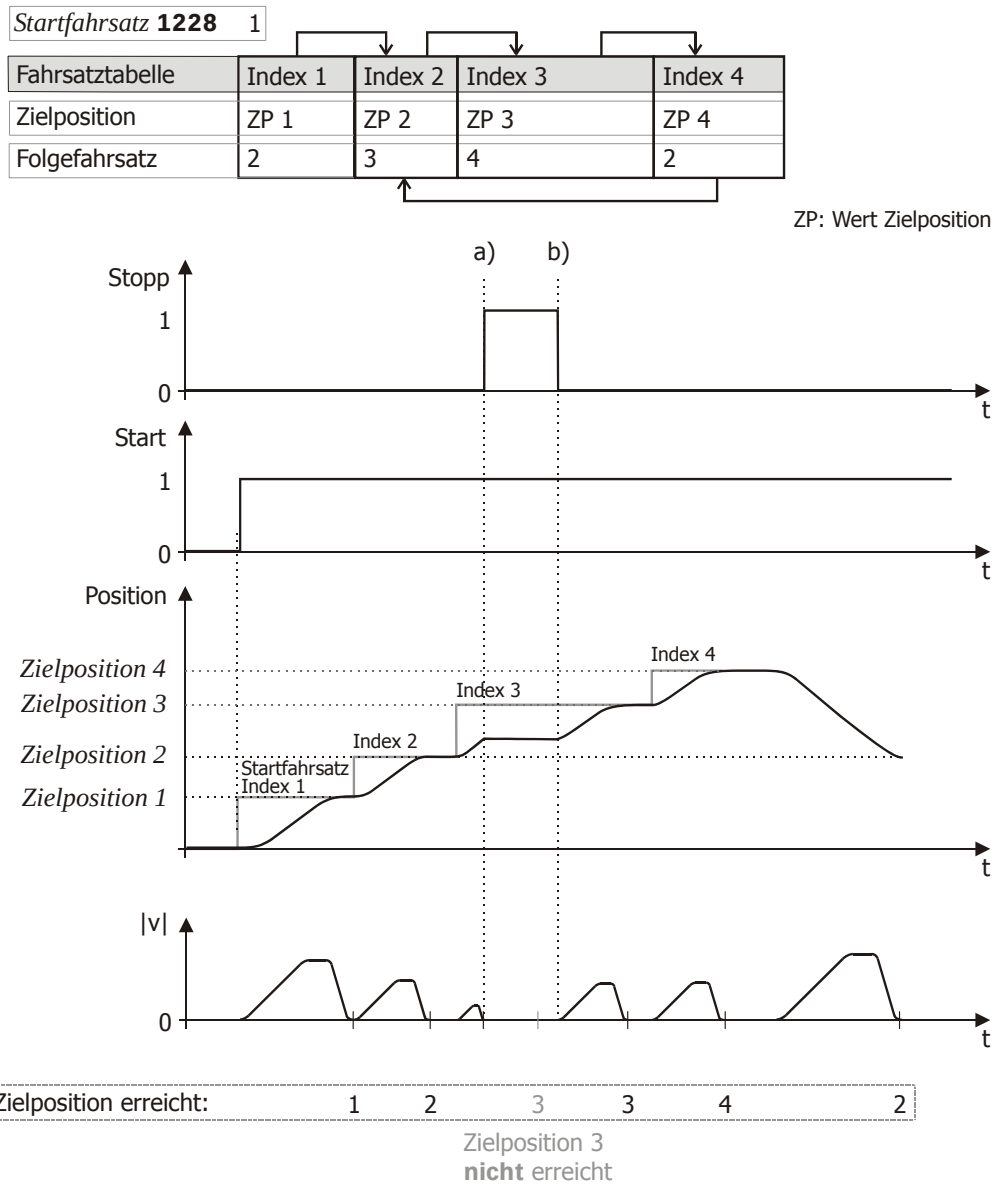
Beispiel: Verfahrprofil	
Startfahrsatz **1228**	1
Folgefahrsatz [1] [Index 1]	2
Folgefahrsatz [1] [Index 2]	3
Folgefahrsatz [1] [Index 3]	4
Folgefahrsatz [1] [Index 4]	2

[1] Mögliche Parameter für die Einstellung des Folgefahrsatzes:
Folgefahrsatz Wartezeit **1213**,
Folgefahrsatz Ereignis 1 **1215**,
Folgefahrsatz Ereignis 2 **1217**,
Folgefahrsatz Int.-Ereignis 1 **1262**,
Folgefahrsatz Int.-Ereignis 2 **1265**

Für das obige Beispiel: Reaktion des Antriebs auf „Stopp Positionierung“ setzen und „Start Positionierung“ rücksetzen

– Reaktion auf „Stopp Positionierung“ setzen (Beispiel)

Weg/Zeit und Geschwindigkeit/Zeit-Diagramme



a) Setzen von „Stopp Positionierung“:
Der Antrieb wird sofort mit *Verzoegerung* **1206** abgebremst und bleibt stehen.

b) Rücksetzen von „Stopp Positionierung“:
Der aktuelle Fahrsatz wird fortgesetzt.

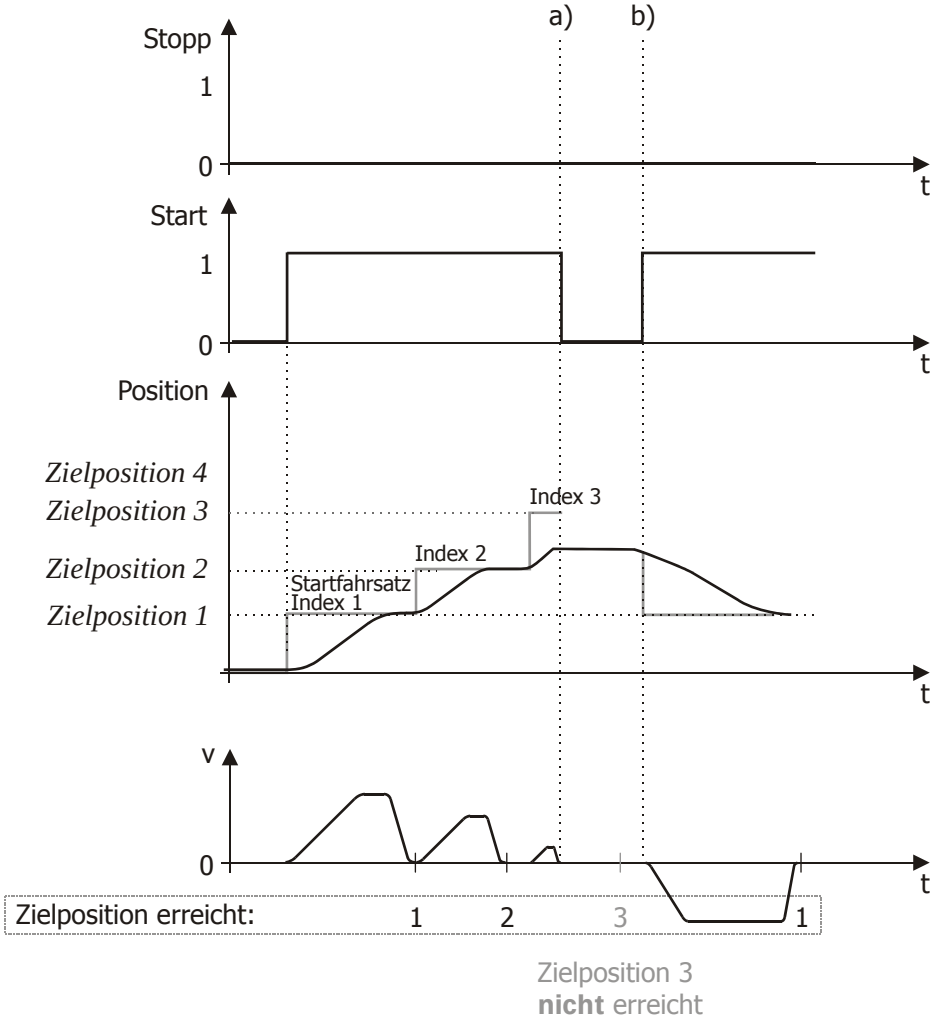
– Reaktion auf „Start Positionierung“ rücksetzen (Beispiel)

Weg/Zeit und Geschwindigkeit/Zeit-Diagramme

Startfahrsatz **1228** 1

Fahrsatztabelle	Index 1	Index 2	Index 3		Index 4
Zielposition	ZP 1	ZP 2	ZP 3		ZP 4
Folgefahrsatz	2	3	4		2

ZP: Wert Zielposition



Zielposition 3
nicht erreicht

a) Rücksetzen von „Start Positionierung“:
Der Antrieb wird sofort mit *Verzoegerung* **1206** abgebremst und bleibt stehen.

b) Erneutes Setzen von „Start Positionierung“:
Fahrt zur Zielposition 1 aus dem *Startfahrsatz* **1228**.

4.4.5.2 Wiederaufnahme von unterbrochenen Fahrsätzen

Die Wiederaufnahme ermöglicht die Fortsetzung von Fahrsätzen, wenn diese durch Fehler oder nach dem Rücksetzen des „Start Positionierung"-Signals unterbrochen wurden.

Zur Wiederaufnahme wie folgt vorgehen:

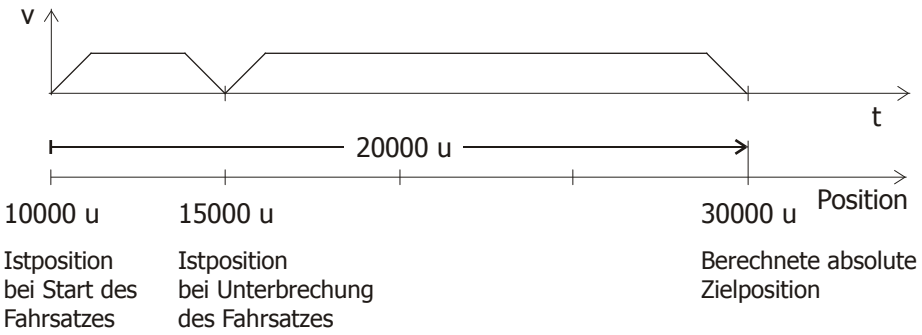
1. Setzen des Signals am zugewiesenen Eingang für Parameter *Fahrsatz wiederaufnehmen* **1230**.
2. Setzen des Signals *Start Positionierung* **1222**.

Der wiederaufgenommene Fahrsatz wird durch den Parameter *Wiederaufnahmefahrsatz* **1249** angezeigt.

Hinweis: Die Wiederaufnahme ist deaktiviert, wenn die Teach-In Funktion ausgeführt wird. In diesen Fällen zeigt *Wiederaufnahmefahrsatz* **1249** den Wert -1.

Bei absoluter Positionierung wird die Zielposition für die Wiederaufnahme direkt aus dem unterbrochenen Fahrsatz übernommen.
Bei relativer Positionierung wird die Zielposition für die Wiederaufnahme aus der im Fahrsatz gespeicherten Zielposition und der aktuellen Position zum Zeitpunkt des Fahrsatzstarts berechnet.

Beispiel: Wiederaufnahme bei relativer Positionierung
Die aktuelle Istposition ist 10000 u. Eine Entfernung von 20000 u soll gefahren werden. Nach dem Start des Fahrsatzes tritt ein Fehler auf und der Antrieb bleibt an der Position 15000 u stehen. Zur Wiederaufnahme dieses Fahrsatzes wird eine absolute Zielposition von 30000 u berechnet, nämlich 10000 u (Istposition bei Beginn des Fahrsatzes) + 20000 u (Entfernung aus dem Fahrsatz). Die Positionierung startet im absoluten Positioniermodus.



Nach einer Abschaltung der Spannungsversorgung bleibt die letzte Istposition des Antriebs gespeichert.
Dies ist nicht der Fall, wenn *Betriebsart* **1220** = „2 - automatisch" (automatischer Start der Referenzfahrt) und gleichzeitig *Referenzfahrt-Typ* **1130** = „35 - Aktuelle Position" (die aktuelle Position ist die Referenzposition) eingestellt ist.

4.4.6 Digitalsignale zur Statusmeldung von Fahraufträgen

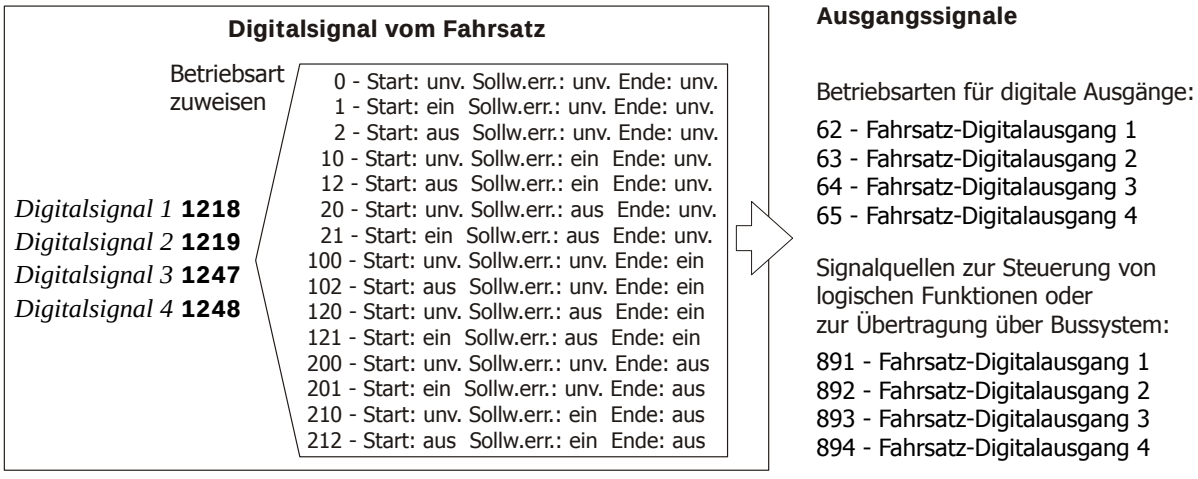
Für jeden Fahrsatz gibt es 4 digitale Signale, die abhängig vom Zustand des Fahrauftrages beeinflusst werden und zur Statusmeldung von Fahraufträgen verwendet werden können:
Digitalsignal 1 **1218**
Digitalsignal 2 **1219**
Digitalsignal 3 **1247**
Digitalsignal 4 **1248**

Zur Steuerung von logischen Funktionen oder zur Übertragung über den Systembus (verfügbar bei aufgestecktem Erweiterungsmodul mit Systembus-Schnittstelle) sind folgende Signale wählbar:
891 – Fahrsatz-Digitalausgang 1
892 – Fahrsatz-Digitalausgang 2
893 – Fahrsatz-Digitalausgang 3
894 – Fahrsatz-Digitalausgang 4
895 – Fahrsatz-Digitalausgang 1 invertiert
896 – Fahrsatz-Digitalausgang 2 invertiert
897 – Fahrsatz-Digitalausgang 3 invertiert
898 – Fahrsatz-Digitalausgang 4 invertiert

Betriebsarten für digitale Ausgänge:
62 – Fahrsatz-Digitalausgang 1
63 – Fahrsatz-Digitalausgang 2
64 – Fahrsatz-Digitalausgang 3
65 – Fahrsatz-Digitalausgang 4
162 – Fahrsatz-Digitalausgang 1 invertiert
163 – Fahrsatz-Digitalausgang 2 invertiert
164 – Fahrsatz-Digitalausgang 3 invertiert
165 – Fahrsatz-Digitalausgang 4 invertiert

Die Zustände der Digitalsignale können beeinflusst werden (setzen, rücksetzen oder unverändert lassen) bei Eintreten der Ereignisse:
- Erreichen des Sollwertes
- Start eines Fahrsatzes
- Ende eines Fahrsatzes

Digitale Ausgangssignale von Fahrsätzen


Digitalsignal vom Fahrsatz
Betriebsart zuweisen
Digitalsignal 1 1218
Digitalsignal 2 1219
Digitalsignal 3 1247
Digitalsignal 4 1248
0 - Start: unv. Sollw.err.: unv. Ende: unv.
1 - Start: ein Sollw.err.: unv. Ende: unv.
2 - Start: aus Sollw.err.: unv. Ende: unv.
10 - Start: unv. Sollw.err.: ein Ende: unv.
12 - Start: aus Sollw.err.: ein Ende: unv.
20 - Start: unv. Sollw.err.: aus Ende: unv.
21 - Start: ein Sollw.err.: aus Ende: unv.
100 - Start: unv. Sollw.err.: unv. Ende: ein
102 - Start: aus Sollw.err.: unv. Ende: ein
120 - Start: unv. Sollw.err.: aus Ende: ein
121 - Start: ein Sollw.err.: aus Ende: ein
200 - Start: unv. Sollw.err.: unv. Ende: aus
201 - Start: ein Sollw.err.: unv. Ende: aus
210 - Start: unv. Sollw.err.: ein Ende: aus
212 - Start: aus Sollw.err.: ein Ende: aus
Ausgangssignale
Betriebsarten für digitale Ausgänge:
62 - Fahrsatz-Digitalausgang 1
63 - Fahrsatz-Digitalausgang 2
64 - Fahrsatz-Digitalausgang 3
65 - Fahrsatz-Digitalausgang 4
Signalquellen zur Steuerung von logischen Funktionen oder zur Übertragung über Bussystem:
891 - Fahrsatz-Digitalausgang 1
892 - Fahrsatz-Digitalausgang 2
893 - Fahrsatz-Digitalausgang 3
894 - Fahrsatz-Digitalausgang 4

Die Betriebsart ergibt sich durch die Kombination von 3 möglichen Eingangssignalen und 3 Statusänderungen zu dem gewünschten Ausgangssignal. Die Einerstelle definiert die Auswertung beim Start des Fahrsatzes, die Zehnerstelle die Auswertung sobald der Sollwert erreicht ist und die Hunderterstelle sobald das Ende des Fahrsatzes erreicht ist.

Signal	Betriebsart		
	Start	Sollwert erreicht	Ende
Unverändert	__0	_0_	0__
Ein	__1	_1_	1__
Aus	__2	_2_	2__

Hinweis: Die Unterstriche „_" dienen als Platzhalter, damit direkt ablesbar ist, für welche Stelle (Einerstelle, Zehnerstelle, Hunderterstelle) der ermittelte Wert verwendet wird.

Start

Die Auswertung von „Start" erfolgt beim Start eines Positionierauftrages.

Sollwert erreicht

Die Auswertung von „Sollw. err:" ist abhängig von der Parametereinstellung für *Positioniermodus* **1208**:

Positioniermodus 1208	Auswertung von „Sollw.err.":
0 - absolut 1 - relativ 2 - Touch-Probe: steigende Flanke 3 - Touch-Probe: fallende Flanke 10 - el. Getriebe, absolut 11 - el. Getriebe, relativ 12 - el. Getriebe, Touch-Probe: steigende Flanke 13 - el. Getriebe, Touch-Probe: fallende Flanke 20 - el. Getriebe, Direkt-Sync., absolut 21 - el. Getriebe, Direkt-Sync., relativ 22 - el. Getriebe, Direkt-Sync., Touch-Probe: steigende Flanke 23 - el. Getriebe, Direkt-Sync., Touch-Probe: fallende Flanke	Auswertung von „Sollw.err.:", wenn *Zielposition / Entfernung* **1202** erreicht ist.
4 - Geschwindigkeit	Auswertung von „Sollw.err.:", wenn *Geschwindigkeit* **1203** erreicht ist.
14 - el. Getriebe 24 - el. Getriebe, Direkt-Sync.	Auswertung von „Sollw.err.:", wenn die Mastergeschwindigkeit des el. Getriebes erreicht ist und das Logiksignal „57 - Getriebe eingekuppelt" gesetzt ist.

Ende

Die Auswertung von „Ende:" ist abhängig von der Parametereinstellung für *Betriebsart* **1221**:

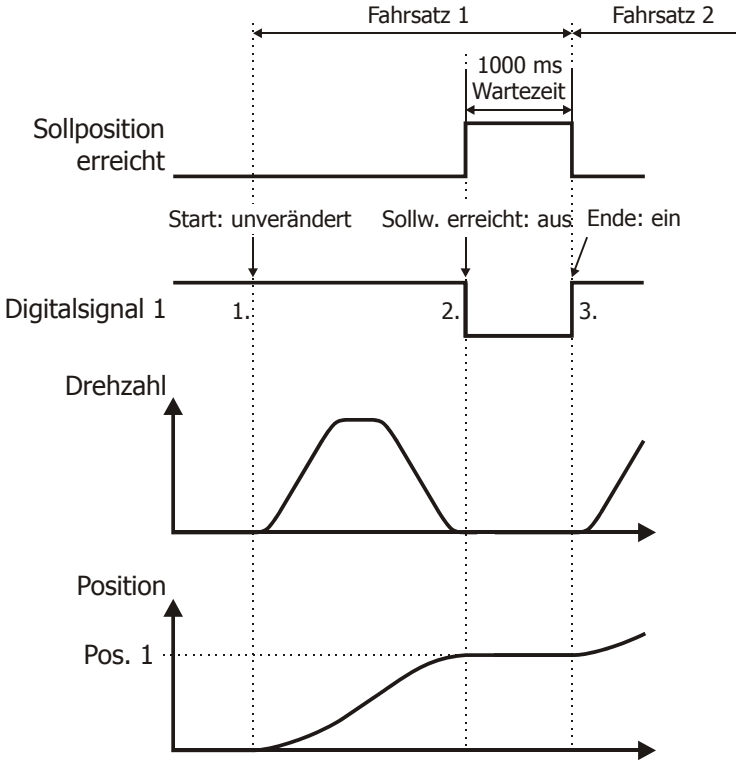
Betriebsart 1221	Auswertung von „Ende":
Automatischer Ablauf	Auswertung von „Ende:" nach vollständigem Ablauf des Fahrsatzes.
Einzelfahrauftrag	Keine Auswertung von „Ende:". Das Digitalsignal entspricht dem Zustand für „Sollw. erreicht:". Der Zustand ist abhängig von der ausgewählten Betriebsart für das Digitalsignal (Parameter 1218, 1219, 1247, 1248). Der Zustand kann „aus", „ein" oder „unverändert" sein.

Beispiel 1:
Digitalsignal 3 soll signalisieren, dass die Zielposition erreicht wurde. Ist die Position erreicht, soll das Ausgangssignal „1" geschaltet sein. Ist die Position nicht erreicht, soll das Ausgangssignal „0" geschaltet sein.

Sobald die Zielposition erreicht wird, soll eingeschaltet werden; dadurch ergibt sich für die Zehnerstelle_1_. Beim Start des Fahrsatzes wird davon ausgegangen, dass die Zielposition grundsätzlich nicht erreicht ist; dadurch ergibt sich für die Einerstelle __2. Beim Ende des Fahrsatzes bleibt die Zielposition unverändert; dadurch ergibt sich für die Hunderterstelle 0__. Kombiniert man diese Stellen ergibt das die Betriebsart 012.
Daraus folgt die Parametrierung *Digitalsignal 3* **1247** = 12.

Beispiel 2: Betriebsart 120 für Parameter *Digitalsignal* 1 **1218**
1. Digitalsignal 1 (Signale „62 – Fahrsatz-Digitalausgang 1" und „891 – Fahrsatz-Digitalausgang 1") bleiben unverändert bei Start des Fahrsatzes.
2. Digitalsignal 1 wird zurückgesetzt bei Erreichen der Zielposition.
3. Digitalsignal 1 wird gesetzt nach Ende des Fahrsatzes (inkl. Ablauf der Wartezeit).

Fahrsatz 1	
Wartezeit **1212**	1000 ms
Folgefahrsatz Wartezeit **1213**	2
Digitalsignal 1 **1218**	120 - Start: unv. Sollw.err.: aus Ende: ein

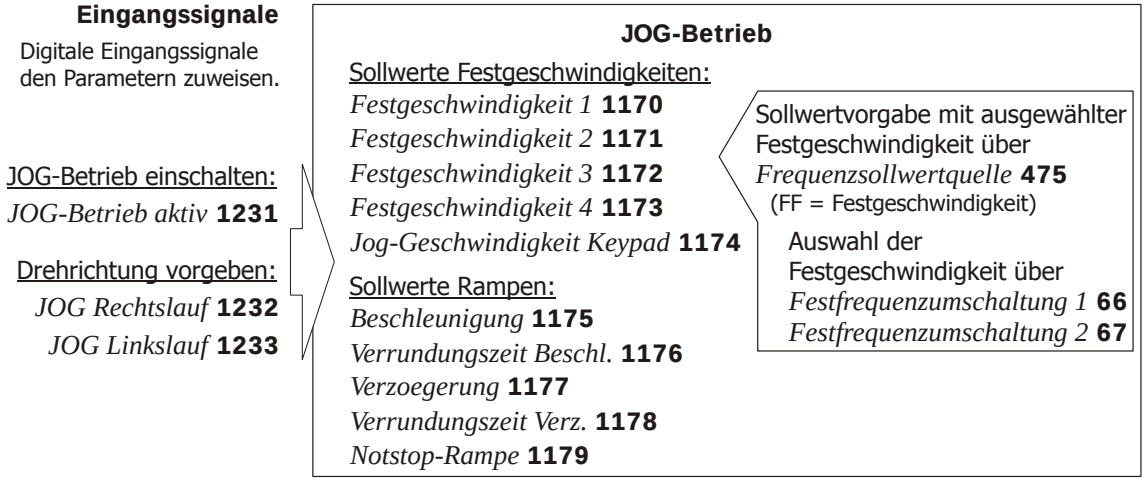


4.5 JOG-Betrieb

Für die Inbetriebnahme und für den Teach-In Betrieb kann der Antrieb manuell über Digitaleingänge gesteuert werden. Der JOG-Betrieb bietet folgende Möglichkeiten:

- Über zwei digitale Eingänge wird der Antrieb nach rechts oder links bewegt
- Je 4 Festgeschwindigkeiten in 4 Datensätzen möglich; Auswahl über den Frequenzsollwertkanal
- Steuern über die Tasten der Bedieneinheit möglich
- Separate Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen
- Anfahren von neuen Fahrsatzpositionen, die im Teach-In-Betrieb als Zielpositionen gespeichert werden sollen
- Fahren ohne automatischen Ablauf für Inbetriebnahme und Service

Eingangssignale für den JOG-Betrieb:



Über *Jog-Betrieb aktiv* **1231** wird die JOG Funktion aktiviert. Über das Signal *Jog Rechtslauf* **1232** bzw. *Jog Linkslauf* **1233** wird der Antrieb mit der Sollgeschwindigkeit in die rechte bzw. linke Drehrichtung gefahren. Die Vorgabe der Sollgeschwindigkeit erfolgt über den Frequenzsollwertkanal mit Parameter *Frequenzsollwertquelle* **475**. Für den Parameter *Frequenzsollwertquelle* **475** muss eine Betriebsart mit Festgeschwindigkeit (FF) ausgewählt werden. Eine der vier Festgeschwindigkeiten kann über die Parameter *Festfrequenzumschaltung 1* **66** und Parameter *Festfrequenzumschaltung 2* **67** ausgewählt werden.

Parameter		Werkseinstellung
1231	Jog-Betrieb aktiv	76 - MFI1D
1232	Jog Rechtslauf	71 - S2IND
1233	Jog Linkslauf	72 - S3IND

Standard-Klemmenbelegung JOG-Betrieb

Funktion	Regler-freigabe	*Jog-Betrieb aktiv* **1231**	*Jog Rechts-lauf* **1232**	*Jog Linkslauf* **1233**	*Neg. HW End-schalter* **1137**	*Pos. HW End-schalter* **1138**
		MFI1D*	S2IND*	S3IND*	S5IND [2]	S4IND [2]
Antrieb gesperrt	0	X	X	X	0 *(1)*	0 *(1)*
Antrieb gesperrt	X	1	1	1	0 *(1)*	0 *(1)*
Tippbetrieb rechts	1	1	1	0	0 *(1)*	0 *(1)*
Tippbetrieb links	1	1	0	1	0 *(1)*	0 *(1)*
Fehlermeldung, Endschalter als Schließerfunktion *(Öffnerfunktion)*						
F1445 [1]	X	X	X	X	1 *(0)*	1 *(0)*
F1447 (F1446) [1]	X	X	X	X	0 *(1)*	1 *(0)*
F1448 (F1446) [1]	X	X	X	X	1 *(0)*	0 *(1)*

0 = Low / 1 = High / X = beliebig / * = Werkseinstellung

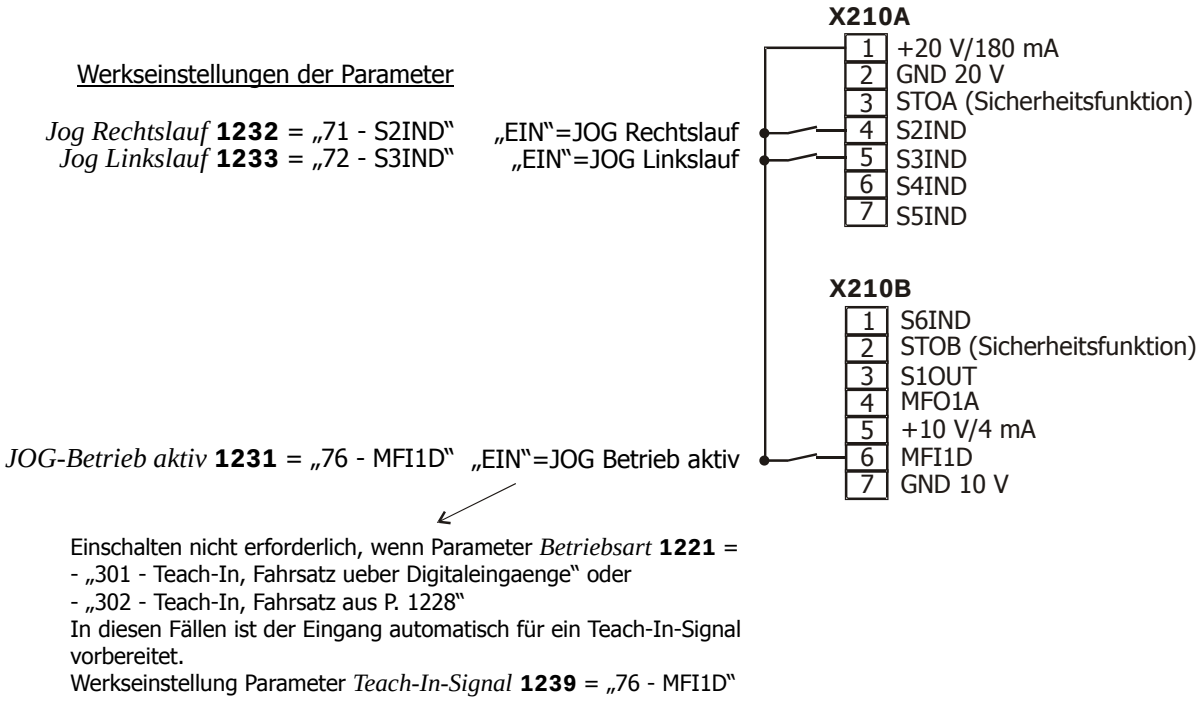
[1] Siehe auch Kapitel „Fehlermeldungen der Positionierung"
F1445: Pos. u. Neg. HW-Endschalter gleichzeitig
F1446: Endschalter falsch angeschlossen
F1447: Pos. HW-Endschalter
F1448: Neg. HW-Endschalter

[2] Abhängig von *Betriebsart* **490**. Kapitel 3.4 und 3.5.1.4 beachten.
S4IND und S5IND den Parametern für die HW-Endschalter zuweisen.

Werte in Klammern *(0)* und *(1)* gelten, wenn die digitalen Eingänge für die Endschalter als invertierte Eingänge *(Öffnerfunktion)* parametriert sind, zum Beispiel *Positiver HW-Endschalter* **1138** = „540 - S4IND invertiert (Hardware)".

Hinweis: Der JOG-Betrieb kann ohne Referenzfahrt gestartet werden. Die Hardware-Endschalter sind aktiv; die Software-Endschalter beziehen sich auf die Referenzposition und sind nur nach einer Referenzfahrt aktiv.

Eingangsklemmen für den JOG-Betrieb:


X210A
1 +20 V/180 mA
2 GND 20 V
3 STOA (Sicherheitsfunktion)
4 S2IND
5 S3IND
6 S4IND
7 S5IND
X210B
1 S6IND
2 STOB (Sicherheitsfunktion)
3 S1OUT
4 MFO1A
5 +10 V/4 mA
6 MFI1D
7 GND 10 V
Werkseinstellungen der Parameter
Jog Rechtslauf 1232 = „71 - S2IND“ „EIN“=JOG Rechtslauf
Jog Linkslauf 1233 = „72 - S3IND“ „EIN“=JOG Linkslauf
JOG-Betrieb aktiv 1231 = „76 - MFI1D“ „EIN“=JOG Betrieb aktiv
Einschalten nicht erforderlich, wenn Parameter Betriebsart 1221 =
- „301 - Teach-In, Fahrsatz ueber Digitaleingaenge“ oder
- „302 - Teach-In, Fahrsatz aus P. 1228“
In diesen Fällen ist der Eingang automatisch für ein Teach-In-Signal vorbereitet.
Werkseinstellung Parameter Teach-In-Signal 1239 = „76 - MFI1D“

Hinweis: Zur Freigabe des Leistungsteils ist die Beschaltung der folgenden Digitaleingänge erforderlich:
STOA (Klemme X210A.3) und STOB (Klemme X210B.2)

Die Dokumentation „Sicher abgeschaltetes Drehmoment – STO“ in sicherheitsgerichteten Systemen beachten.

4.5.1 Festgeschwindigkeit im JOG-Betrieb

Die Geschwindigkeit, mit der im JOG-Betrieb gefahren wird, kann über 4 Festgeschwindigkeiten gewählt werden. Die Festgeschwindigkeiten können über den Parameter *Frequenzsollwertquelle* **475** des Frequenzsollwertkanals gewählt werden. Für den Parameter *Frequenzsollwertquelle* **475** muss eine Betriebsart mit Festgeschwindigkeit (FF/Festfrequenz) ausgewählt werden. Über die logischen Zustände der den Parametern *Festfrequenzumschaltung 1* **66** und *Festfrequenzumschaltung 2* **67** zugewiesenen Signale kann eine der vier Festgeschwindigkeiten ausgewählt werden. Den Parametern *Festfrequenzumschaltung 1* **66** und *Festfrequenzumschaltung 2* **67** müssen digitale Eingangssignale oder Logiksignale zugewiesen werden (Werkseinstellung: digitale Eingänge EM-S1IND und EM-S2IND eines optionalen Erweiterungsmoduls).

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1170	Festgeschwindigkeit 1	$-(2^{31}-1)$ u/s	$2^{31}-1$ u/s	163840 u/s
1171	Festgeschwindigkeit 2	$-(2^{31}-1)$ u/s	$2^{31}-1$ u/s	327680 u/s
1172	Festgeschwindigkeit 3	$-(2^{31}-1)$ u/s	$2^{31}-1$ u/s	655360 u/s
1173	Festgeschwindigkeit 4	$-(2^{31}-1)$ u/s	$2^{31}-1$ u/s	1310720 u/s
1174	Jog-Geschwindigkeit Keypad	$-(2^{31}-1)$ u/s	$2^{31}-1$ u/s	163840 u/s

Auswahl einer Festgeschwindigkeit		
Festfrequenzumschaltung 1 **66**	*Festfrequenzumschaltung 2* **67**	Gewählte Festgeschwindigkeit (FF)
0	0	*Festgeschwindigkeit 1* **1170**
1	0	*Festgeschwindigkeit 2* **1171**
1	1	*Festgeschwindigkeit 3* **1172**
0	1	*Festgeschwindigkeit 4* **1173**

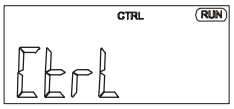
Auswahl einer Festgeschwindigkeit für den JOG-Betrieb (Tippen):

- Einen oder mehrere der Parameter *Festgeschwindigkeit 1* **1170** bis *Festgeschwindigkeit 4* **1173** einstellen.
- Den Parametern *Festfrequenzumschaltung 1* **66** und *Festfrequenzumschaltung 2* **67** digitale Eingänge oder Logiksignale zuweisen. Über die logischen Zustände der Eingangsignale eine Festgeschwindigkeit auswählen.
- Für den Parameter *Frequenzsollwertquelle* **475** eine Betriebsart mit Festgeschwindigkeit (FF) einstellen, z. B. „10 - Betrag Festfrequenz (FF)".

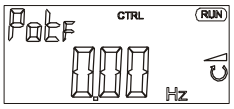
Bei Anliegen eines Digitalsignals für *Jog-Betrieb aktiv* **1231** und *Jog Rechtslauf* **1232** oder *Jog Linkslauf* **1233** wird mit der ausgewählten Festgeschwindigkeit gefahren.

JOG-Betrieb (Tippen) über Keypad:

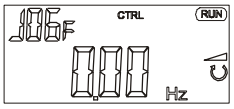
- Den Menüzweig CTRL über die Navigation innerhalb der Menüstruktur auswählen.
- Die ENT-Taste betätigen. Das Signal CTRL blinkt.



- Das erneute Betätigen der ENT-Taste wechselt in den lokalen Betriebsmodus (gestoppt).



- Die FUN Taste kann nun verwendet werden, um mit der *Jog-Geschwindigkeit Keypad* **1174** zu verfahren. Solange die Taste gehalten wird, verfährt der Antrieb. Wird die Taste losgelassen, wird der Antrieb über die Bremsrampe abgebremst.
- Im JOG-Betrieb ändert das Betätigen der ENT-Taste die Drehrichtung. Die Drehrichtung wird über einen Pfeil auf der rechten Seite und ein „F" (Forward, Rechts) oder „R" (Reverse, Links) angezeigt. Die Drehrichtung kann im Stillstand und während der Fahrt geändert werden.

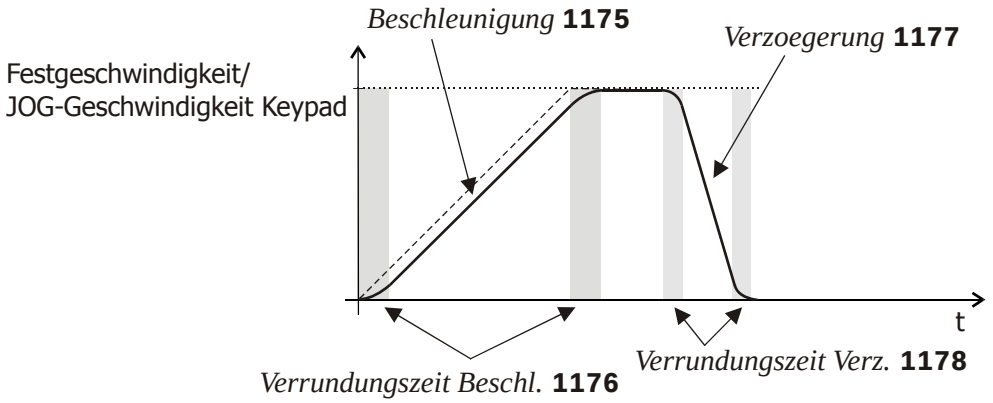


Warnung! Das Keypad ermöglicht über die RUN-Taste einen Handbetrieb in allen Konfigurationen. Dieser Handbetrieb verwendet als Referenzdrehzahl die Festgeschwindigkeit. Die Drehrichtung und die Verfahrgeschwindigkeit der beiden Modi können sich daher unterscheiden. Achten Sie immer darauf, den Handbetrieb entsprechend ihrer Parametrierung auszuwählen.

4.5.2 Beschleunigung und Verzögerung im JOG-Betrieb

Für den JOG-Betrieb sind separate Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen mit S-Kurven (Verrundungszeiten) wirksam:

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1175	Beschleunigung	1 u/s^2	2^{32}-1 u/s^2	327680 u/s^2
1176	Verrundungszeit Beschl.	0 ms	2000 ms	0 ms
1177	Verzoegerung	1 u/s^2	2^{32}-1 u/s^2	327680 u/s^2
1178	Verrundungszeit Verz.	0 ms	2000 ms	0 ms
1179	Notstop-Rampe	1 u/s^2	2^{32}-1 u/s^2	655360 u/s^2



4.6 Teach-In (Positionsistwert als Zielposition speichern)

Die Funktion „Teach-In" wird verwendet, um in einer Anlage die Zielpositionen manuell anzufahren und an den gewünschten Zielpositionen die Positionswerte in den Fahrsätzen abzuspeichern. Die Funktion verhält sich wie die JOG-Funktion mit den Unterschieden:

- Teach-In wird über den Parameter *Betriebsart* **1221** aktiviert.
- Der Eingang MFI1D (Klemme X210B.6) ist werkseitig für das Teach-In-Signal vorgesehen.

Funktionsweise „Teach-In":

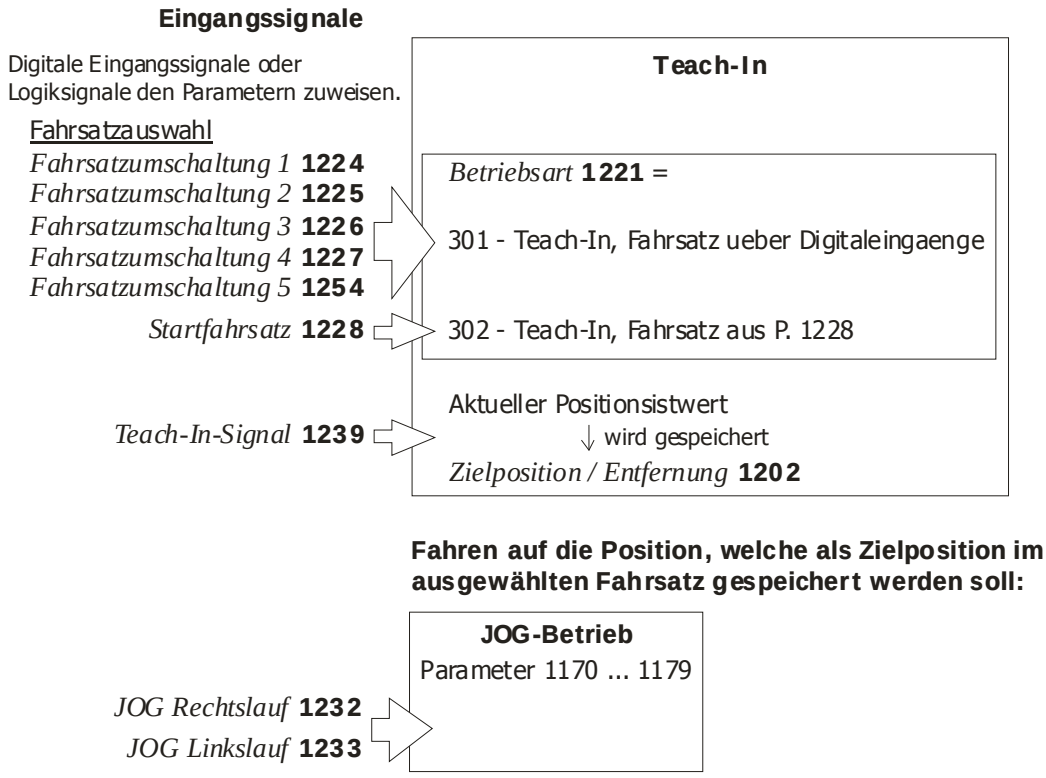
- Den zu parametrierenden Fahrsatz über digitale Eingänge oder den Parameter *Startfahrsatz* **1228** setzen.
- Anfahren der gewünschten Zielposition im JOG-Betrieb (Tippen).
- Speichern der Istposition für den gewählten Fahrsatz über das *Teach-In Signal* **1239**.
- Für weitere Positionen das Vorgehen wiederholen.
- JOG-Betrieb ist automatisch aktiviert in der „Teach-In"-Betriebsart (Parameter *Betriebsart* **1221**).

Hinweis: Die ersten beiden Schritte der obigen Abfolge können auch in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt werden.

Einschalten der „Teach-In" Funktion:
Parameter *Betriebsart* **1221** auf Einstellung:

- „301 - Teach-In, Fahrsatz ueber Digitaleingaenge" oder
- „302 - Teach-In, Fahrsatz aus P. 1228

Eingangssignale für Teach-In



Fahren auf die Position, welche als Zielposition im ausgewählten Fahrsatz gespeichert werden soll:

Eine angefahrene Position kann direkt in einen Fahrsatz eingetragen werden.
Der Antrieb kann mit der JOG-Funktion auf die gewünschte Position gefahren werden.

- Rechtslauf (Werkseinstellung Digitaleingang S2IND):
  Parameter *Jog Rechtslauf* **1232**
- Linkslauf (Werkseinstellung Digitaleingang S3IND):
  Parameter *Jog Linkslauf* **1233**

Die Einstellung des Parameters *Jog-Betrieb aktiv* **1231** ist im Teach-In Betrieb nicht erforderlich.

Sobald der Parameter *Teach-In-Signal* **1239** über ein logisches Eingangssignal (Werkseinstellung MFI1D) eine positive Signalflanke empfängt, wird der aktuelle Positionswert als Zielposition in den aktuellen Fahrsatz übernommen. Der aktuelle Fahrsatz ist durch den Parameter *Startfahrsatz* **1228** oder die Fahrsatzumschaltung (Parameter 1224 bis 1227, 1254) bestimmt.

Hinweis: Für eine möglichst hohe Genauigkeit den Antrieb auf die gewünschte Position fahren, den Antrieb stoppen und das Teach-In Signal bei gestopptem Antrieb setzen.

In den Teach-In-Betriebsarten (Parameter *Betriebsart* **1221**) ist die JOG-Funktion automatisch aktiviert. Ein Signal am Eingang für *Jog-Betrieb aktiv* **1231** wird in diesem Fall nicht verarbeitet.

Parameter		Werkseinstellung	
1239	Teach-In-Signal	76 -	MFI1D

Standard-Klemmenbelegung Teach-In Betrieb

Funktion	Regler-freigabe	*Jog Rechts-lauf* **1232**	*Jog Linkslauf* **1233**	*Teach-In Signal* **1239**	*Neg. HW End-schalter* **1137**	*Pos. HW End-schalter* **1138**
		S2IND*	S3IND*	MFI1D*	S5IND [2]	S4IND [2]
Antrieb gesperrt	0	X	X	0	0 *(1)*	0 *(1)*
Antrieb gesperrt	X	1	1	X	0 *(1)*	0 *(1)*
Tippbetrieb rechts	1	1	0	0	0 *(1)*	0 *(1)*
Tippbetrieb links	1	0	1	0	0 *(1)*	0 *(1)*
Position wird ge-speichert	X	X	X	1 (positive Flanke)	0 *(1)*	0 *(1)*
Fehlermeldung, Endschalter als Schließerfunktion *(Öffnerfunktion)*						
F1445 [1]	X	X	X	X	1 *(0)*	1 *(0)*
F1447 (F1446) [1]	X	X	X	X	0 *(1)*	1 *(0)*
F1448 (F1446) [1]	X	X	X	X	1 *(0)*	0 *(1)*

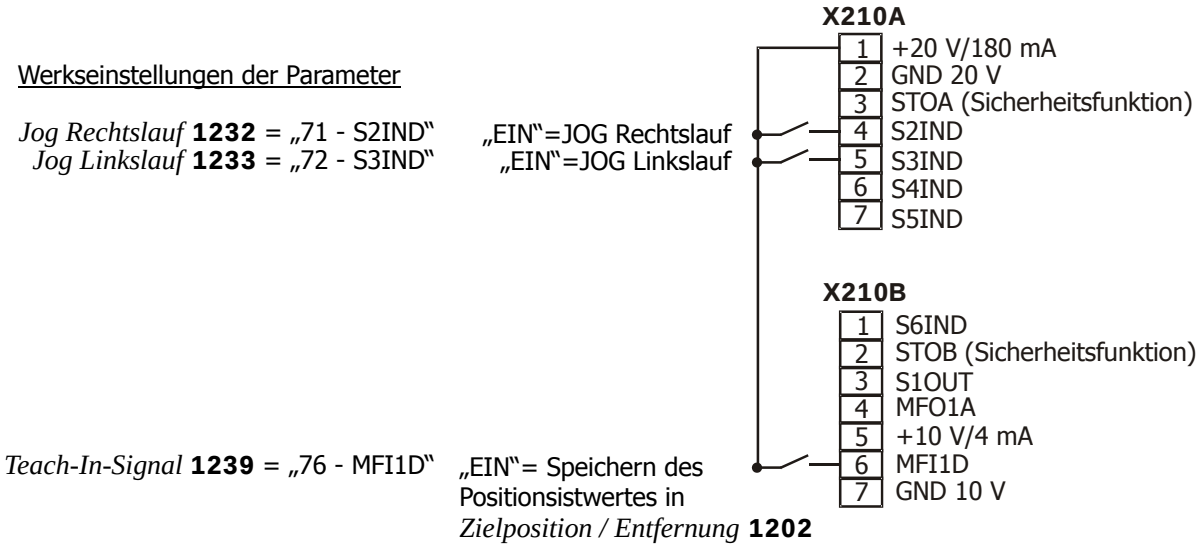
0 = Low / 1 = High / X = beliebig / * = Werkseinstellung

[1] Siehe auch Kapitel „Fehlermeldungen der Positionierung"
F1445: Pos. u. Neg. HW-Endschalter gleichzeitig
F1446: Endschalter falsch angeschlossen
F1447: Pos. HW-Endschalter
F1448: Neg. HW-Endschalter

[2] Abhängig von *Betriebsart* **490**. Kapitel 3.4 und 3.5.1.4 beachten.
S4IND und S5IND den Parametern für die HW-Endschalter zuweisen.

Werte in Klammern *(0)* und *(1)* gelten, wenn die digitalen Eingänge für die Endschalter als invertierte Eingänge *(Öffnerfunktion)* parametriert sind, zum Beispiel *Positiver HW-Endschalter* **1138** = „540 - S4IND invertiert (Hardware)".

Eingangsklemmen für Teach-In



Fahrsatzauswahl für Teach-In

Auswahl des Fahrsatzes, in den der aktuelle Positionsistwert als Zielposition geschrieben werden soll:

<table>
<tr><th>Betriebsart 1221</th><th colspan="7">Ausgewählter Fahrsatz</th></tr>
<tr><td>301 - Teach-In, Fahrsatz ueber Digitaleingaenge</td><td colspan="7">Der aktuelle Positionsistwert wird als Zielposition / Entfernung 1202 in den Fahrsatz geschrieben, der durch die Fahrsatzumschaltung ausgewählt ist. Die Fahrsatzumschaltung erfolgt durch digitale Eingänge, welche den folgenden Parametern zugewiesen sind:
– Fahrsatzumschaltung 1 1224
– Fahrsatzumschaltung 2 1225
– Fahrsatzumschaltung 3 1226
– Fahrsatzumschaltung 4 1227
– Fahrsatzumschaltung 5 1254
<table>
<tr><th colspan="5">Parameter Fahrsatzumschaltung</th><th rowspan="2">Fahrsatz
$1+2^0+2^1+2^2+2^3+2^4$</th></tr>
<tr><th>1224
2^0</th><th>1225
2^1</th><th>1226
2^2</th><th>1227
2^3</th><th>1254
2^4</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>9</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>10</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>11</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>12</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>13</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>14</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>15</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>16</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>17</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>18</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>19</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>20</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>21</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>22</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>23</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>24</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>25</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>26</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>27</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>28</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>29</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>30</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>31</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>32</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>302 - Teach-In, Fahrsatz aus P. 1228</td><td colspan="7">Der aktuelle Positionsistwert wird als Zielposition / Entfernung 1202 in den Fahrsatz geschrieben, der durch den Parameter Startfahrsatz 1228 angegeben ist.</td></tr>
</table>

Hinweis: Vor dem Ausführen der Teach-In Funktion muss eine Referenzfahrt erfolgreich durchgeführt worden sein. Ansonsten erfolgt die Fehlermeldung „F1570 Keine Referenzfahrt".

Die mögliche Anzahl von Teach-In Positionen ist in der *Betriebsart* **1221** = 301 abhängig von der Anzahl der für die Fahrsatzumschaltung zur Verfügung stehenden Digitaleingänge.

Anzahl der Digitaleingänge	Max. Anzahl der Teach-In Positionen
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32

Hinweis: Der Teach-In Funktion kann für das Speichern der Zielpositionen verwendet werden. Die anderen Werte der Fahrsätze wie Geschwindigkeit, Beschleunigung etc. werden über die Parameter geändert.

4.7 Elektronisches Getriebe

Ein elektronisches Getriebe wird in vielen Anlagen verwendet, wo ein zeitlich begrenzter oder kontinuierlicher Betrieb mehrerer Antriebe winkelsynchron zueinander notwendig ist. Die Funktionalität beinhaltet:

- Jederzeit an- und abkoppelbare Synchronisierung von mehreren Antrieben im laufenden Betrieb.
- Anpassbares Verhältnis von unterschiedlichen Getriebefaktoren zwischen Master und Slave.
- Parametrierbare Meldesignale zur Rückmeldung „Getriebe eingekuppelt".
- Synchronisierung des Slave-Antriebs zum Master-Antrieb über Systembus oder Gebereingänge.
- Mögliche Kombination des elektronischen Getriebes mit den Positionierbetriebsarten

Hinweis: Bei der Verwendung von zwei Gebern (Motorgeber und Positionsgeber) ist die Funktion „Elektronisches Getriebe" nur über Systembus nutzbar.

Typische Anwendungen sind:

- Förderbänder
  Beispiel: Mehrere Förderbänder sind in Reihe mechanisch aufgebaut. Das Material wird von einem Förderband auf das nächste transportiert, welches es mit der gleichen Fördergeschwindigkeit abtransportiert. Die unterschiedlichen Motorgetriebe werden in der internen Berechnung im Slave kompensiert.
- Hubwerksanwendung
  Beispiel: Ein Materialaufzug wird über 2 Motoren links und rechts angetrieben. Aus Platz-, Kosten- und Sicherheitsgründen (Redundanz) werden statt eines größeren Motors zwei kleinere, identische Motoren verwendet. Der winkelsynchrone Betrieb verhindert ein Kippen der Plattform.

4.7.1 Quelle Masterposition

Für die Positionierung in Verbindung mit der Funktion eines elektronischen Getriebes sind die folgenden Betriebsarten zur Auswahl der Signalquelle wählbar. Über den Parameter *Quelle Masterposition* **1122** wird die Betriebsart ausgewählt.

Betriebsart **1122**	**Funktion**
0 - Aus	Keine Quelle ausgewählt.
1 - Drehgeber 1	Die aktuelle Drehzahl und Position des Master-Antriebs wird vom Drehgebereingang 1 übernommen.
2 - Drehgeber 2/ Resolver	Die aktuelle Drehzahl und Position des Master-Antriebs wird vom Drehgebereingang 2 oder Resolver übernommen.
11 - RxPDO1.Long1 extrapoliert	Die aktuelle Position des Masterantriebs wird vom Prozessdatenkanal RxPDO1.Long1 des Systembus übernommen. Zusätzlich werden die empfangenen Daten extrapoliert, auch für langsame Einstellungen von TxPDO Time des Master. Je nach Anwendung eine Einstellung des entsprechenden TxPDO.Long des Master wählen: – „606 - Lageistwert (16/16)", mechanische Position des Master-Antriebs. – „620 - Fahrprofilgen.: Lagesollwert", Referenzposition des Master-Antriebs.; Vorteil: Verbesserung der Reglereigenschaften

In der Einstellung „11 - RxPDO1.Long1 extrapoliert" des Parameters *Quelle Masterposition* **1122** muss für den funktionssicheren Betrieb die *Betriebsart* **1180** der Systembus-Synchronisation auf 1 oder 10 eingestellt werden.

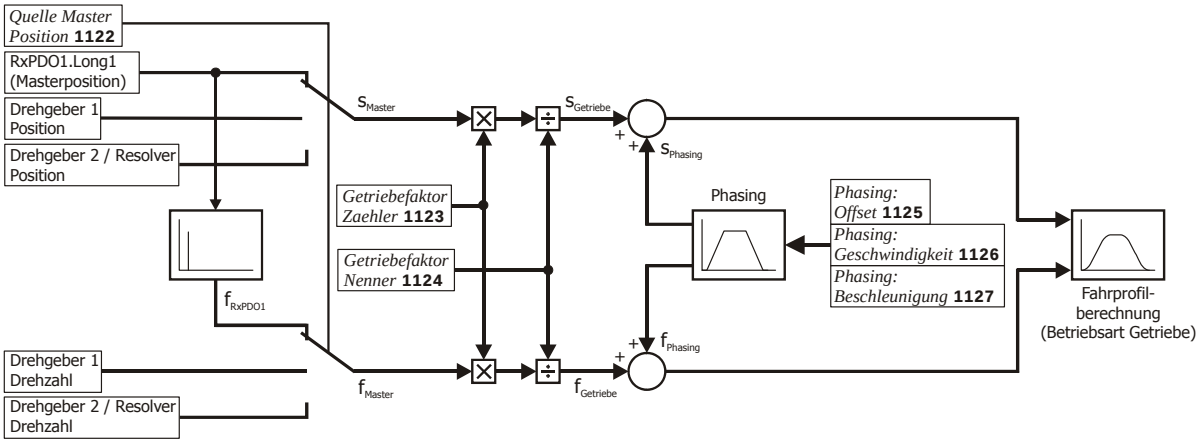
Betriebsart **1180**
0 - Off [1]
1 - RxPDO1 [2]
2 - RxPDO2 [3]
3 - RxPDO3 [3]
10 - SYNC

[1] Erfolgt die Fehlermeldung „F1453 Systembus-Synchronisation nicht aktiviert" beim Start des Slave-Antriebs, muss eine der Betriebsarten 1, 2, 3 oder 10 gewählt werden.
[2] Synchronisation der Verarbeitung auf das Datentelegramm oder zyklisches Senden des SYNC-Telegramms.
[3] Nicht empfohlen für el. Getriebe, da keine Extrapolation erfolgt.

Die Synchronisation zwischen mehreren Antrieben muss mit hohen Aktualisierungsraten erfolgen, um optimale Ergebnisse zu gewährleisten. Stellen Sie entsprechend beim Sender des TxPDO Objektes einen niedrigen Wert für die Zeit (z.B. *TxPDO1 Time* **931**) ein. Wenn Sie die SYNC Funktion des Systembusses nutzen, stellen Sie den Parameter *SYNC-Time* **919** auf einen niedrigen Wert.
Beachten Sie, dass die Buslast des Systembusses durch diese Einstellungen ausreichend Reserve für einen ordnungsgemäßen Betrieb bieten muss.

Hinweis: Der Systembus ist in den Anleitungen der Erweiterungsmodule mit Systembus-Schnittstelle beschrieben.

Blockschaltbild Elektronisches Getriebe und Phasing-Funktion



4.7.2 Getriebefaktor

Mit den Parametern *Getriebefaktor Zaehler* **1123** und *Getriebefaktor Nenner* **1124** wird am Frequenzumrichter des Slave-Antriebs der Getriebefaktor fest eingestellt.

$$\text{Getriebefaktor} = \frac{\textit{Getriebefaktor Zaehler}\ \mathbf{1123}}{\textit{Getriebefaktor Nenner}\ \mathbf{1124}}$$

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1123	Getriebefaktor Zaehler	-32 767	32 767	1
1124	Getriebefaktor Nenner	1	65 535	1

4.7.3 Resynchronisation

Die Begrenzung der Beschleunigung bei einer Änderung des Getriebefaktors erfolgt durch Parameter *Resync. bei Getriebefaktoraenderung* **1142**. Der Slave wird mit dem Master resynchronisiert, wenn der Getriebefaktor geändert wurde. Die Funktion vermeidet ruckartige Drehzahländerungen.

Resync. bei Getriebefaktoraenderung **1142**	Funktion
0 - Aus	Die Resynchronisation ist ausgeschaltet.
1 - Ein	Der Slave wird mit der Masterfrequenz resynchronisiert, wenn der Getriebefaktor geändert wurde. Der Antrieb stellt sich auf die neue Drehfrequenz ein. Die im Fahrsatz eingestellten Beschleunigungsrampen werden berücksichtigt. Bei Änderung des Getriebefaktors werden die Signale „57 - Getriebe eingekuppelt" und „624 - Getriebe eingekuppelt" zurückgesetzt. Ist die neue Drehfrequenz erreicht, werden diese wieder gesetzt.

4.7.4 Phasing-Funktion

Mit der Phasing-Funktion wird die Slaveposition gegenüber der physikalischen Masterposition um den Wert von *Phasing: Offset* **1125** verschoben.
Durch ein Logiksignal, das dem Parameter *Start Phasing* **1128** zugewiesen ist, kann die Funktion ausgeführt werden. Nach dem Start werden *Phasing: Geschwindigkeit* **1126** und *Phasing: Beschleunigung* **1127** angewendet, bis die Verschiebung der Slaveposition gegenüber der Masterposition um *Phasing: Offset* **1125** erreicht ist.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1125	Phasing: Offset	$-(2^{31}-1)$ u	$2^{31}-1$ u	65 536 u
1126	Phasing: Geschwindigkeit [1)]	1 u/s	$2^{31}-1$ u/s	65 536 u/s
1127	Phasing: Beschleunigung	1 u/s^2	$2^{31}-1$ u/s^2	65 536 u/s^2

[1)] wird zur Mastergeschwindigkeit addiert

Parameter		Werkseinstellung	
1128	Start Phasing	7 -	Aus

Ein- und Ausgangssignale der Phasing-Funktion

Eingangssignale

Digitales Eingangssignal oder Logiksignal dem Parameter zuweisen.

Start Phasing **1128**

Phasing

Phasing: Offset **1125**
Phasing: Geschwindigkeit **1126**
Phasing: Beschleunigung **1127**

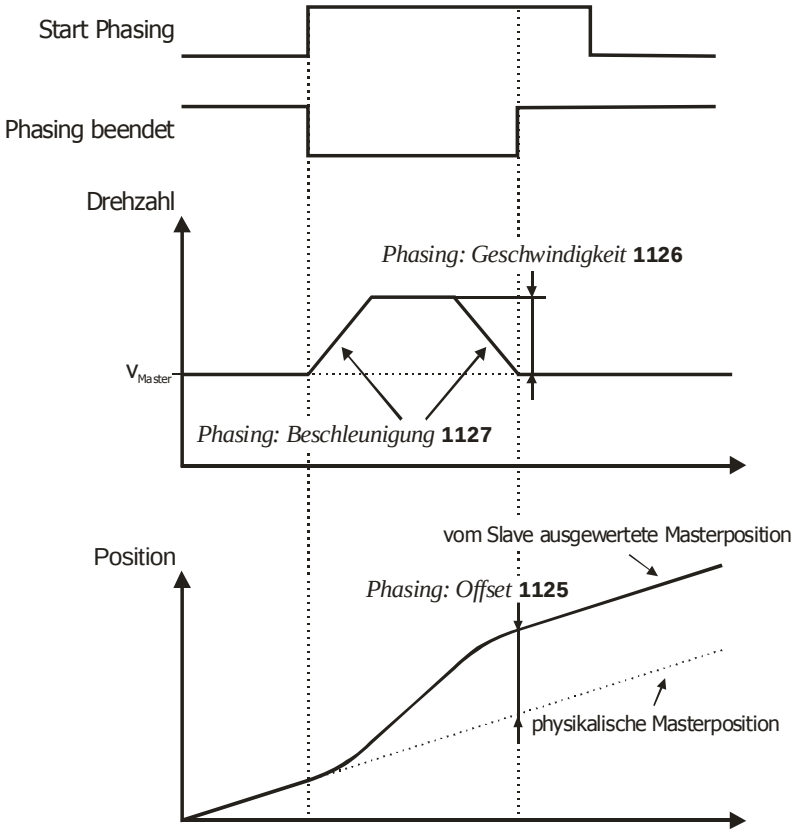
Ausgangssignale

Betriebsarten für digitale Ausgänge:
56 - Phasing beendet
156 - inv. Phasing beendet

Signalquelle:
616 - Phasing beendet

Beispiel für die Phasing-Funktion:

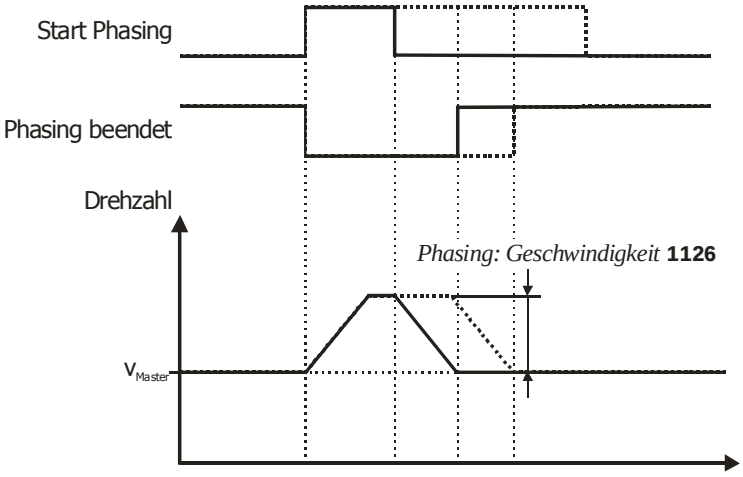
1. Signal „Start Phasing" wird gesetzt.
2. Beschleunigung mit „Phasing: Beschleunigung" auf „Phasing: Geschwindigkeit".
3. Nach Verschiebung um „Phasing: Offset" wird das Digitalsignal „616 - Phasing beendet" gesetzt. Das Signal ist als Betriebsart „56 - Phasing beendet" für Digitalausgänge verfügbar.



Die Phasing-Funktion kann durch Rücksetzen des Start Phasing-Signals abgebrochen werden. Die aktuelle Geschwindigkeit wird mit dem Wert von *Phasing: Beschleunigung* **1127** reduziert und das Signal „56 - Phasing beendet" wird gesetzt.

Beispiel für den Abbruch der Phasing-Funktion

1. Signal „Start Phasing" wird zurückgesetzt
2. Verzögern auf Mastergeschwindigkeit
3. Signal „Phasing beendet" wird gesetzt

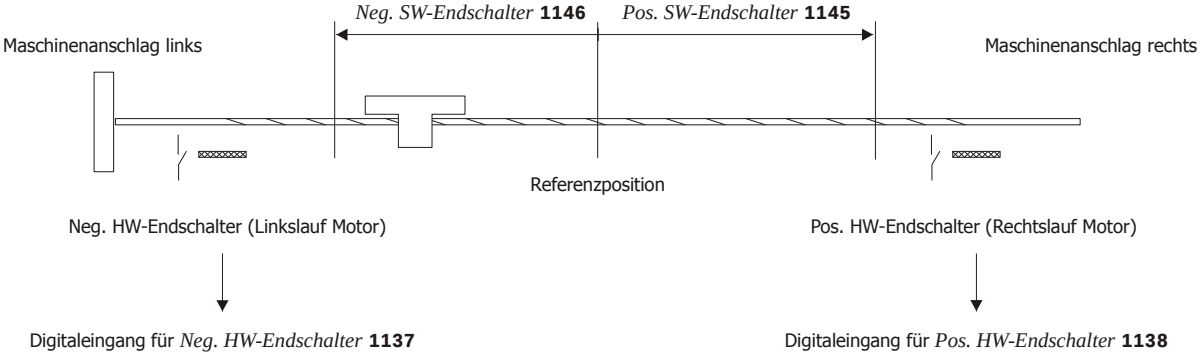


4.8 Überwachungsfunktionen

4.8.1 Fahrbereichsgrenzen

Ein Anfahren der mechanischen Anschläge eines endlichen Fahrbereiches kann verhindert werden durch:
- Hardware Endschalter
- Software-Endschalter (Parameter)

Die Endschalter können zum Schutz der Maschine und zur Begrenzung des Fahrbereiches verwendet werden.



Hinweis: Die Software-Endschalter sind nur nach erfolgreich durchgeführter Referenzfahrt aktiv.

4.8.2 Hardware-Endschalter

Warnung! Die Positionierachse muss mit Hardware-Endschaltern ausgerüstet sein. Diese verhindern das Anfahren gegen mechanische Endanschläge und eine Beschädigung der Maschine.

Die Hardware-Endschalter müssen mechanisch so angeordnet werden, dass im Fehlerfall noch ein ausreichender Bremsweg zum Stoppen des Antriebes verbleibt.

Begrenzen nur die Hardware-Endschalter mechanisch den Verfahrweg und werden diese vom Frequenzumrichter ausgewertet, muss folgendes beachtet werden: Die Umparametrierung der Hardware-Endschalter, das Deaktivieren der Fehlerreaktion oder das Setzen der Fehlerreaktion auf „Warnung" kann zur Folge haben, dass der Antrieb bei Erreichen der Hardware-Endschalter nicht stoppt.

Bei hoch eingestellten Werten für Geschwindigkeit und Beschleunigung und gleichzeitig hohen Massenträgheitsmomenten werden Endschalter möglicherweise überfahren und die mechanischen Anschläge der Anlage erreicht. Die Geschwindigkeiten und Beschleunigungen nicht zu hoch einstellen, um Beschädigungen zu vermeiden.

Die Hardware-Endschalter vor der Inbetriebnahme testen:
- Antrieb von der Last trennen, um Schäden zu vermeiden.
- Die Auswertung der Hardware-Endschalter kontrollieren.
- Den Anschluss der Hardware-Endschalter kontrollieren: Neg. HW-Endschalter an negativem Fahrbereichsende für Linkslauf des Motors, pos. HW-Endschalter an positivem Fahrbereichsende für Rechtslauf des Motors.

Für jede Fahrtrichtung gibt es einen HW-Endschalter.
Die HW-Endschalter werden an digitale Eingänge angeschlossen, welche den Parametern *Neg. HW-Endschalter* **1137** und *Pos. HW-Endschalter* **1138** zugewiesen werden.

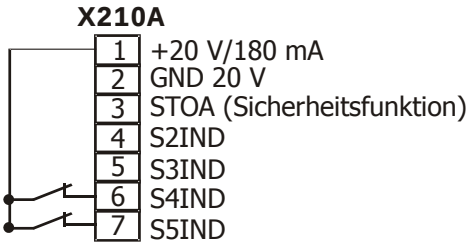
Parameter		Werkseinstellung	Einstellen, z. B.
1138	Pos. HW-Endschalter	7 - Aus	540 - S4IND invertiert (Hardware)
1137	Neg. HW-Endschalter	7 - Aus	541 - S5IND invertiert (Hardware)

Achtung! Sollen HW-Endschalter an die Eingänge S4IND und S5IND angeschlossen werden, muss die Einstellung des Parameters *Betriebsart* **490** des Drehgebers 1 geprüft werden. Parameter *Betriebsart* **490** = „0 - Aus" einstellen. Siehe auch Kapitel 3.4 und 3.5.1.4.

Eingangsklemmen für die HW-Endschalter

Werkseinstellungen der Parameter
Pos. HW-Endschalter **1138** = „7 - Aus"
Neg. HW-Endschalter **1137** = „7 - Aus"

Einstellen
Pos. HW-Endschalter **1138** =
„540 - S4IND invertiert (Hardware)"
Neg. HW-Endschalter **1137** =
„541 - S5IND invertiert (Hardware)"



Hinweis: Zur Drahtbruchüberwachung können die invertierten Signale von den Parametern der HW-Endschalter ausgewertet werden, z. B. *Pos. HW-Endschalter* **1138** = „540 - S4IND invertiert (Hardware)". Dazu müssen die Endschalter als Öffner ausgeführt sein.

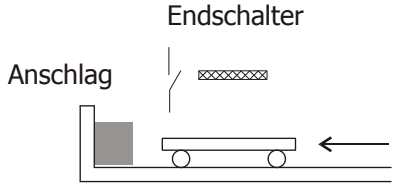
Die Endschalter werden unter Berücksichtigung der Drehrichtung überwacht. Vertauschte Endschalter werden als Fehler gemeldet, wenn die Lage der Endschalter nicht mit der Drehrichtung des Motors übereinstimmt. Der positive HW-Endschalter muss in positiver Fahrtrichtung liegen für Motor Rechtslauf. Der negative HW-Endschalter muss in negativer Fahrtrichtung liegen für Motor Linkslauf.

Die Endschaltereingänge werten statische Signale (nicht Signalflanken) aus. Impulsschalter werden als Hardware-Endschalter nicht ausgewertet.

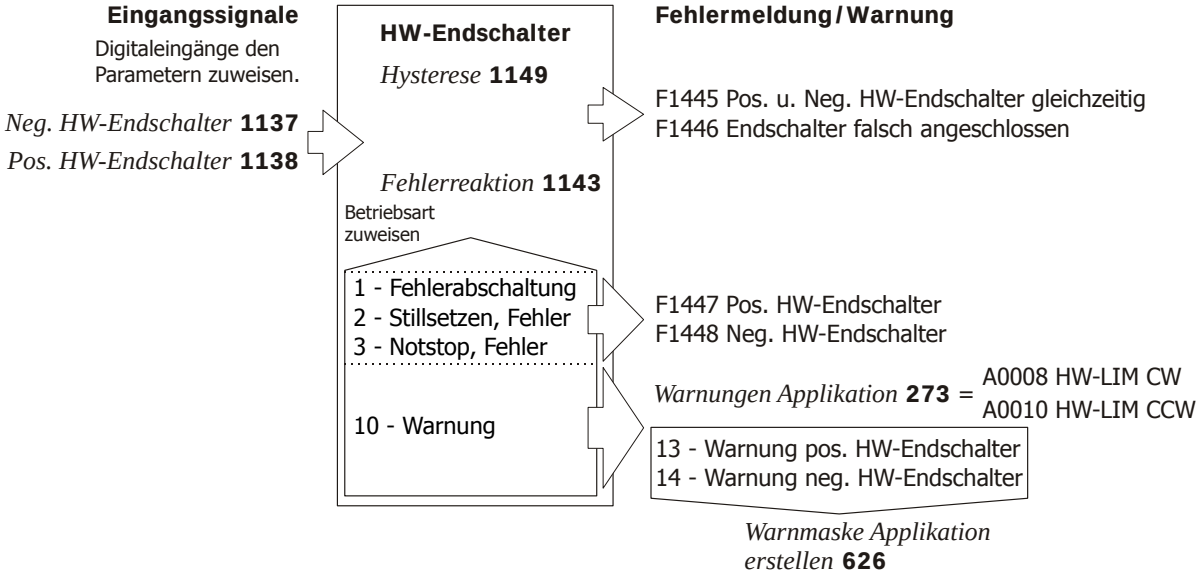
Hinweis: Das Überfahren der Hardware-Endschalter wird möglicherweise nicht erkannt. Die Signaldauer des Endschalters ist in diesem Fall zu kurz, um vom Frequenzumrichter ausgewertet werden zu können.

Beispiel: Wird der negative Endschalter angefahren, löst das Endschalter-Signal die eingestellte Fehlerreaktion (Parameter 1143) aus. Wird der Endschalter jedoch überfahren, und das Endschalter-Signal liegt nicht mehr an, fährt die Achse weiter in die negative Richtung, wenn die Reglerfreigabe und Start Positionierung noch anliegen.

Endschalter kann nicht überfahren werden:



Eingangssignale und Fehlermeldungen/Warnungen der Hardware-Endschalter:



Die folgenden digitalen Eingänge und Betriebsarten können den Parametern *Pos. HW-Endschalter* **1138** und *Neg. HW-Endschalter* **1137** zugewiesen werden.

Auswahl für *Pos. HW-Endschalter* 1138 und *Neg. HW-Endschalter* 1137	
6 - Ein	532 - EM-S1IND (Hardware) [1) 2)]
7 - Aus	533 - EM-S2IND (Hardware) [1)]
284 - STOA invertiert	534 - EM-S3IND (Hardware) [1)]
285 - STOB invertiert	538 - S2IND invertiert (Hardware)
292 - STOA	539 - S3IND invertiert (Hardware)
293 - STOB	540 - S4IND invertiert (Hardware)
526 - S2IND (Hardware)	541 - S5IND invertiert (Hardware)
527 - S3IND (Hardware)	542 - S6IND invertiert (Hardware)
528 - S4IND (Hardware)	543 - MFI1D invertiert (Hardware)
529 - S5IND (Hardware)	544 - EM-S1IND invertiert (Hardware) [1)]
530 - S6IND (Hardware)	545 - EM-S2IND invertiert (Hardware) [1)]
531 - MFI1D (Hardware) [3)]	546 - EM-S3IND invertiert (Hardware) [1)]

1) Erweiterungsmodul erforderlich.

2) Ist ein Erweiterungsmodul mit Digitalport (umschaltbar zwischen Digitaleingang und Digitalausgang) gesteckt, muss *Betriebsart* **558** auf „0 - Eingang" eingestellt werden.

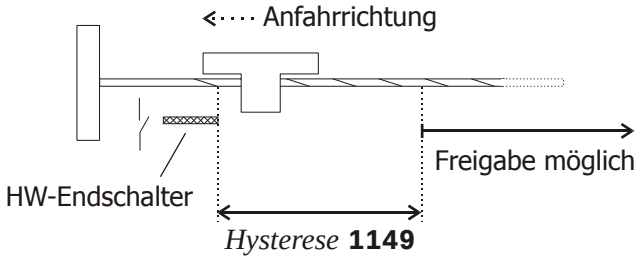
3) Wird MFI1D als Eingang für Hardware-Endschalter genutzt, muss beachtet werden, dass dieser Eingang langsamer abgetastet wird als die anderen digitalen Eingänge.

4.8.2.1 Hysterese für Hardware-Endschalter

Mit dem Parameter *Hysterese* **1149** kann die Schalthysterese eines Endschalters (z. B. Näherungsschalter) berücksichtigt werden. Zusätzlich verhindert die Hysterese undefiniertes Schalten beim Stehen der Achse an der Position eines Endschalters.
Die Drehrichtung wird erst wieder freigegeben, wenn der Abstand zwischen Achse und Hardware-Endschalter den Wert der *Hysterese* **1149** überschreitet.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1149	Hysterese	0 u	2^{31}-1 u	182 u

Beispiel:



Der HW-Endschalter ist aktiviert. Der Antrieb kann wieder freigegeben werden, wenn der Weg von *Hysterese* **1149** entgegengesetzt der Anfahrrichtung überschritten wurde.

Um von einem HW-Endschalter wegzufahren, kann der JOG-Betrieb verwendet werden (siehe Kapitel 4.5 und 4.8.2.3).

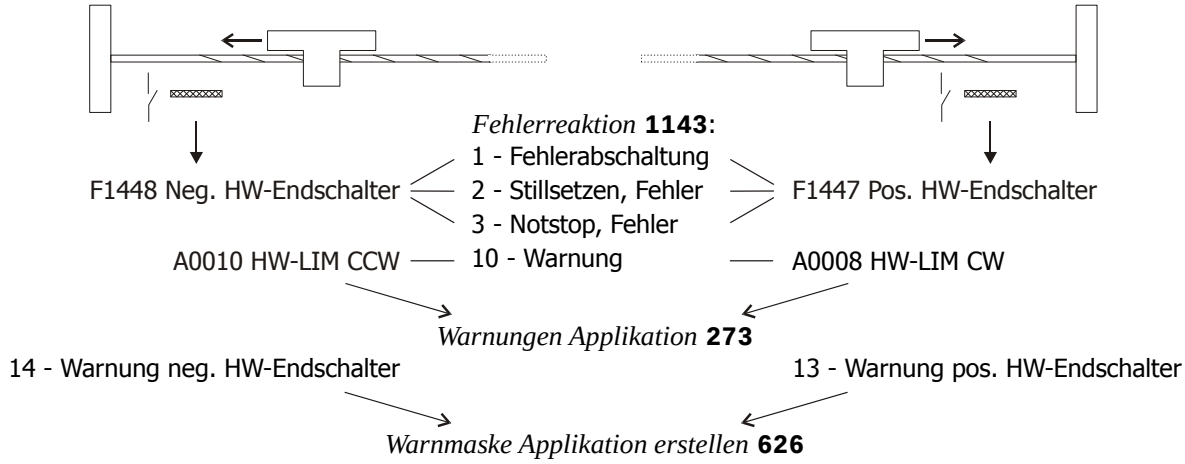
4.8.2.2 Fehlerreaktion

Das Verhalten des Antriebs bei Erreichen der Hardware-Endschalter kann mit dem Parameter *Fehlerreaktion* **1143** eingestellt werden.

Fehlerreaktion 1143	Funktion
0 - deaktiviert	Keine Auswertung von Hardware-Endschaltern.
1 - Fehlerabschaltung	**Werkseinstellung**. Der Antrieb wird ausgeschaltet und die Fehlermeldung „F1447 Pos. HW-Endschalter" oder „F1448 Neg. HW-Endschalter" ausgegeben.
2 - Stillsetzen, Fehler	Der Antrieb wird mit der aktuellen Verzögerungsrampe [1] stillgesetzt und die Fehlermeldung „F1447 Pos. HW-Endschalter" oder „F1448 Neg. HW-Endschalter" ausgegeben.
3 - Notstop, Fehler	Der Antrieb wird mit der eingestellten Notstopp-Rampe [2] stillgesetzt und die Fehlermeldung „F1447 Pos. HW-Endschalter" oder „F1448 Neg. HW-Endschalter" ausgegeben.
10 - Warnung	Über den Parameter *Warnungen Applikation* **273** wird die Warnmeldung „A 0008 HW-LIM CW" bei Erreichen des positiven HW-Endschalters oder „A 0010 HW-LIM CCW" bei Erreichen des negativen HW-Endschalters ausgegeben. Für den Parameter *Warnmaske Applikation erstellen* **626** sind „13 - Warnung pos. HW-Endschalter" und „14 - Warnung neg. HW-Endschalter" verfügbar.

[1] Verzögerungsrampe:
Im JOG-Betrieb wird mit den Werten für die Parameter *Verzoegerung* **1177** und *Verrundungszeit Verz.* **1178** stillgesetzt.
Beim Ablauf von Fahrsätzen wird mit den Werten für *Verzoegerung* **1206** und *Verrundungszeit Verz.* **1207** stillgesetzt.
[2] Notstopp-Rampe: Stillgesetzt wird mit dem Wert für Parameter *Notstop-Rampe* **1179**.

Warn- und Fehlermeldungen der Hardware-Endschalter



Die Hardware-Endschalter können auch für Referenzfahrten verwendet werden. In diesem Fall werden die Hardware-Endschalter innerhalb der Referenzfahrt nicht vom Parameter *Fehlerreaktion* **1143** ausgewertet.

Warnung! Ist die Auswertung von Hardware-Endschaltern ausgeschaltet, muss durch externe Steuerungsmaßnahmen sichergestellt werden, dass bei gefährlichen Zuständen, z.B. Hardware-Endschalter überfahren, Schutzeinrichtungen geöffnet, Gefahr fallender Lasten, der Antrieb sofort ausgeschaltet und gegebenenfalls eine mechanische Bremse ausgelöst wird. Die Auswertung der Hardware-Endschalter erfüllt keine Sicherheitsfunktion und keine Anforderungen nach einer standardisierten Sicherheitskategorie.

4.8.2.3 HW-Endschalter freifahren

Steht eine Achse auf einem Hardware-Endschalter, ist der Antrieb für die Anfahrrichtung gesperrt. In diesem Fall:
- Fehler quittieren und im JOG-Betrieb (Kapitel 4.5) entgegen der Anfahrrichtung fahren oder
- Fehler quittieren und eine Positionierung in die entgegengesetzte Richtung starten

Wird versucht, in Richtung des angefahrenen Hardware-Endschalters zu positionieren, erfolgt die Fehlermeldung „F1451 Pos. Drehrichtung gesperrt" oder „F1452 Neg. Drehrichtung gesperrt".

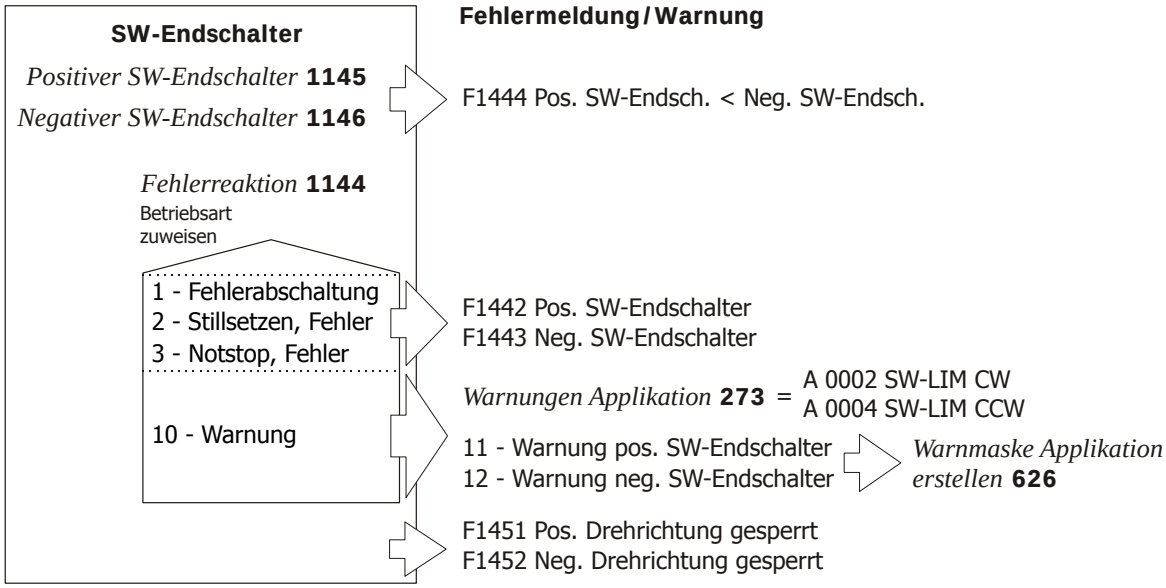
4.8.3 Software-Endschalter

Zur Begrenzung des Fahrbereiches oder zum Schutz der Maschine können die Parameter *Positiver SW-Endschalter* **1145** und *Negativer SW-Endschalter* **1146** eingestellt werden. Nur innerhalb dieses Fahrbereiches werden Fahrbefehle ausgeführt.
Die Parameter der SW-Endschalter sollten so eingestellt werden, dass die HW-Endschalter und SW-Endschalter im Betrieb nicht angefahren werden.
Der Bezugspunkt für die SW-Endschalter ist der Referenzpunkt.

Die SW-Endschalter sind betriebsbereit, wenn:
- eine Referenzfahrt erfolgreich durchgeführt wurde und
- eine der folgenden Betriebsarten für den Parameter *Fehlerreaktion* **1144** gewählt ist: „1 - Fehlerabschaltung", „2 - Stillsetzen, Fehler", „3 - Notstop, Fehler", „10 - Warnung".

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1145	Positiver SW-Endschalter	$-(2^{31}-1)$ u	$2^{31}-1$ u	65 536 u
1146	Negativer SW-Endschalter	$-(2^{31}-1)$ u	$2^{31}-1$ u	-65 536 u

Fehlermeldungen/Warnungen der Software-Endschalter:

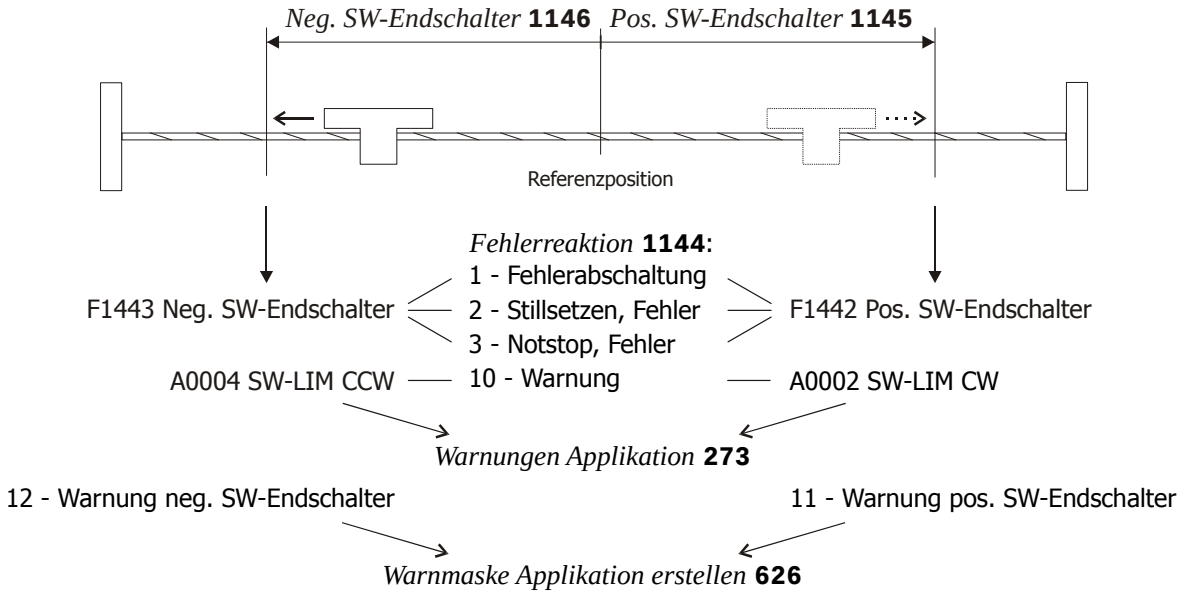


Das Verhalten des Antriebs bei Erreichen der Software-Endschalter kann mit dem Parameter *Fehlerreaktion* **1144** eingestellt werden.

Fehlerreaktion 1144	Funktion
0 - deaktiviert	**Werkseinstellung**. Keine Auswertung der Software-Endschalter.
1 - Fehlerabschaltung	Der Antrieb wird ausgeschaltet und die Fehlermeldung „F1442 Pos. SW-Endschalter" oder „F1443 Neg. SW-Endschalter" ausgegeben.
2 - Stillsetzen, Fehler	Der Antrieb wird mit der aktuellen Verzögerungsrampe [1] stillgesetzt und die Fehlermeldung „F1442 Pos. SW-Endschalter" oder „F1443 Neg. SW-Endschalter" ausgegeben.
3 - Notstop, Fehler	Der Antrieb wird mit der eingestellten Notstopp-Rampe [2] stillgesetzt und die Fehlermeldung „F1442 Pos. SW-Endschalter" oder „F1443 Neg. SW-Endschalter" ausgegeben.
10 - Warnung	Über den Parameter *Warnungen Applikation* **273** wird die Warnmeldung „A 0002 SW-LIM CW" bei Erreichen des positiven SW-Endschalters oder „A 0004 SW-LIM CCW" bei Erreichen des negativen SW-Endschalters ausgegeben. Für den Parameter *Warnmaske Applikation erstellen* **626** sind „11 - Warnung pos. SW-Endschalter" und „12 - Warnung neg. SW-Endschalter" verfügbar.

[1] Verzögerungsrampe:
Im JOG-Betrieb wird mit den Werten für die Parameter *Verzoegerung* **1177**, *Verrundungszeit Verz.* **1178** stillgesetzt.
Beim Ablauf von Fahrsätzen wird mit den Werten für *Verzoegerung* **1206** und *Verrundungszeit Verz.* **1207** stillgesetzt.
[2] Notstopp-Rampe: Stillgesetzt wird mit dem Wert für Parameter *Notstop-Rampe* **1179**.

Warn- und Fehlermeldungen der Software-Endschalter



Hinweis: Die Endschalter-Zuordnung ist: Pos. SW-Endschalter für Rechtslauf, Neg. SW-Endschalter für Linkslauf.

Das Verhalten des Antriebs bei Auswertung der Software-Endschalter ist vom *Positioniermodus* **1208** und der *Fehlerreaktion* **1144** abhängig:

Positioniermodus **1208**	**Verhalten**
0 - absolut, 1 - relativ	Liegt die *Zielposition/Entfernung* **1202** außerhalb des mit den Parametern *Positiver SW-Endschalter* **1145** und *Negativer SW-Endschalter* **1146** eingestellten Fahrbereiches, wird der Fahrsatz nicht gestartet. Der Antrieb reagiert mit dem im Parameter *Fehlerreaktion* **1144** eingestellten Verhalten.
2 - 3 - Touch-Probe	Werden die SW-Endschalter überfahren, bevor das Touch-Probe Signal empfangen wurde, reagiert der Antrieb mit dem im Parameter *Fehlerreaktion* **1144** eingestellten Verhalten. Liegt die aktuelle *Zielposition/Entfernung* **1202** nach dem Empfangen des Touch-Probe Signals außerhalb des eingestellten Fahrbereiches, wird die Zielposition nicht angefahren. Der Antrieb reagiert mit dem im Parameter *Fehlerreaktion* **1144** eingestellten Verhalten.
4 - Geschwindigkeit, 10 … 24 - Getriebe	Der Antrieb verfährt bis zur Position eines SW-Endschalters. Danach reagiert der Antrieb mit dem im Parameter *Fehlerreaktion* **1144** eingestellten Verhalten.
JOG-Funktion	

4.8.3.1 SW-Endschalter freifahren

Die Achse kann wieder in den festgelegten Fahrbereich gefahren werden:
- Fehler quittieren und im JOG-Betrieb entgegen der Anfahrrichtung fahren oder
- Fehler quittieren und eine Positionierung entgegen der Anfahrrichtung starten.

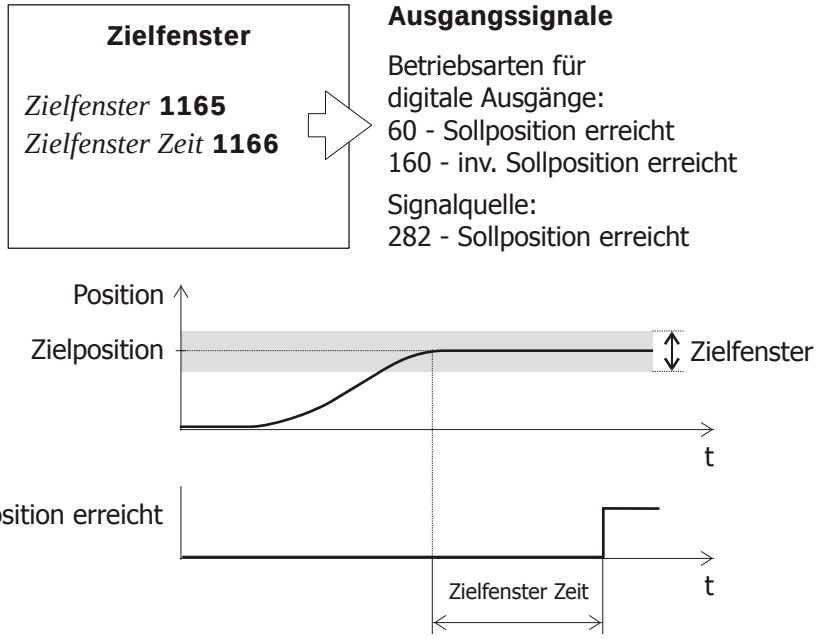
Der Fehler „F1444 Pos. SW-Endsch. < Neg. SW-Endsch." wird gemeldet, wenn die Parameter *Positiver SW-Endschalter* **1145** und *Negativer SW-Endschalter* **1146** so eingestellt sind, dass der positive SW-Schalter links vom negativen liegt. Der Wert des positiven SW-Schalters muss größer sein als der Wert des negativen SW-Schalters.

Steht die Achse auf der Position eines Software-Endschalters, ist die entsprechende Drehrichtung des Antriebs gesperrt. Wird versucht, in die Richtung des Software-Endschalters zu fahren, erfolgt die Fehlermeldung „F1451 Pos. Drehrichtung gesperrt" oder „F1452 Neg. Drehrichtung gesperrt".

4.8.4 Zielfenster

Das Zielfenster überwacht die aktuelle Position nach Ablauf einer Positionierung. Eine Positionierung ist abgeschlossen, wenn sich die aktuelle Position im Zielfenster befindet. Mit Parameter *Zielfenster* **1165** wird eingestellt, ab welcher Entfernung von der Zielposition das Signal „60 - Sollposition erreicht" gesetzt wird. Die Einstellung gilt für positive und negative Fahrtrichtung.
Ist der Wert für den Parameter auf 0 eingestellt, wird die Positionierung als beendet gemeldet, wenn der Positionssollwert die Zielposition erreicht hat.
Mit Parameter *Zielfenster Zeit* **1166** wird eingestellt, wie lange sich die Achse im Zielfenster befinden muss, bevor „60 - Sollposition erreicht" gemeldet wird.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1165	Zielfenster	0 u	2^{20} u	182 u
1166	Zielfenster Zeit	1 ms	65 535 ms	1 ms



Hinweis: Die Größe des Zielfensters beeinflusst die automatische Abfolge von Fahrsätzen, da bei kleinem Zielfenster (geringe Toleranz) der Positioniervorgang eine höhere Genauigkeit erfordert. Der folgende Fahrsatz wird nach Erreichen des Zielfensters gestartet.

4.8.5 Schleppfehlerüberwachung

Ein Schleppfehler kann entstehen, wenn z. B. die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen nicht dem Trägheitsmoment der Last angepasst sind und der Antrieb der Sollwertvorgabe nicht folgen kann. Mit der Schleppfehlergrenze kann eine maximal zulässige Abweichung zwischen der aktuellen Istposition und der Sollposition festgelegt werden. Wird diese für eine einstellbare Zeit überschritten, reagiert der Antrieb mit dem im Parameter *Fehlerreaktion* **1120** eingestellten Verhalten.

Fehlerreaktion **1120**	**Funktion**
0 - deaktiviert	**Werkseinstellung**. Keine Auswertung der Schleppfehlergrenze.
1 - Fehlerabschaltung	Der Antrieb wird ausgeschaltet und die Fehlermeldung „F0404 Regelabweichung Lageregler" ausgegeben, wenn die *Fehlergrenze* **1106** für den Zeitraum von *Schleppfehler Zeit* **1119** überschritten wurde.
2 - Stillsetzen, Fehler	Der Antrieb wird mit der aktuellen Verzögerungsrampe [1] stillgesetzt und die Fehlermeldung „F0404 Regelabweichung Lageregler" ausgegeben, wenn die *Fehlergrenze* **1106** für den Zeitraum von *Schleppfehler Zeit* **1119** überschritten wurde.
3 - Notstop, Fehler	Der Antrieb wird mit der eingestellten Notstopp-Rampe [2] stillgesetzt und die Fehlermeldung „F0404 Regelabweichung Lageregler" ausgegeben, wenn die *Fehlergrenze* **1106** für den Zeitraum von *Schleppfehler Zeit* **1119** überschritten wurde.

[1] Verzögerungsrampe:
Im JOG-Betrieb wird mit den Werten für die Parameter *Verzoegerung* **1177**, *Verrundungszeit Verz.* **1178** stillgesetzt.
Beim Ablauf von Fahrsätzen wird mit den Werten für *Verzoegerung* **1206** und *Verrundungszeit Verz.* **1207** stillgesetzt.
[2] Notstopp-Rampe: Stillgesetzt wird mit dem Wert für Parameter *Notstop-Rampe* **1179**.

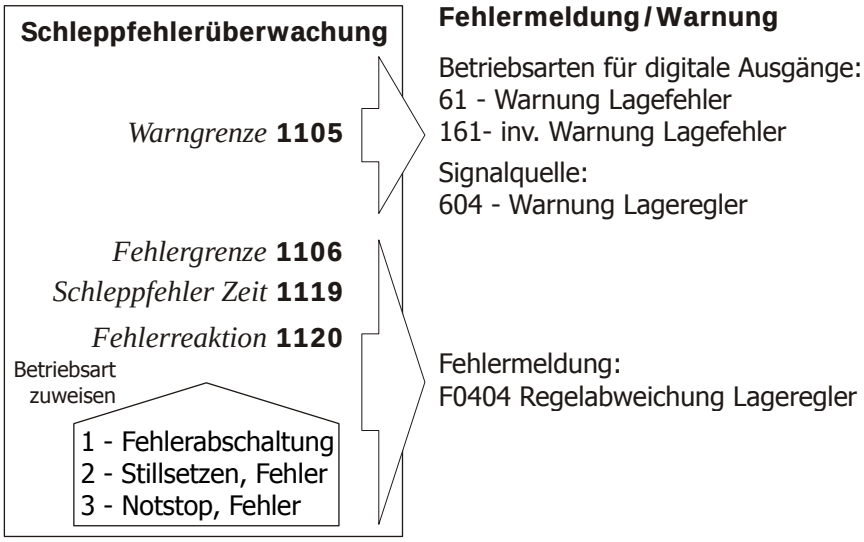
Wird der mit Parameter *Warngrenze* **1105** eingestellte Bereich verlassen, wird folgendes ausgelöst:
- Das Signal „604 - Warnung Lageregler" wird gesetzt.
- Die Warnung ist über „61 - Warnung Lagefehler" und „161 - inv. Warnung Lagefehler" für digitale Ausgänge verfügbar.
- Der Parameter *Warnungen Applikation* **273** zeigt „A0020 CONT".

Wird der mit Parameter *Fehlergrenze* **1106** eingestellte Bereich verlassen, reagiert der Antrieb wie in *Fehlerreaktion* **1120** festgelegt.

Über Parameter *Schleppfehler Zeit* **1119** kann eingestellt werden, wie lange die *Fehlergrenze* **1106** überschritten sein darf, bevor die *Fehlerreaktion* **1120** ausgelöst wird.

Parameter		**Einstellung**		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1105	Warngrenze	0 u	2^{31}-1 u	32 768 u
1106	Fehlergrenze	0 u	2^{31}-1 u	65 536 u
1119	Schleppfehler Zeit	0 u	65 535 ms	10 ms

Ausgangssignale der Schleppfehlerüberwachung



Hinweis: Die Schleppfehlergrenze beeinflusst nicht die Positioniergenauigkeit, sondern bestimmt, wie genau der Verfahrweg eingehalten werden muss, damit kein Fehler gemeldet wird.
Zu gering eingestellte Werte für die Fehlergrenze können häufige Fehlermeldungen verursachen.

Der Parameter *akt. Schleppfehler* **1109** zeigt den aktuellen Istwert des Schleppfehlers.

Der Spitzenistwert des Schleppfehlers kann über den Parameter *Scheitelwert Schleppfehler* **1121** im Istwertspeicher überwacht werden.
Mit der Parametereinstellung *Speicher zuruecksetzen* **237** = „18 - Scheitelwert Schleppfehler" kann der gespeicherte Wert an der optionalen Bedieneinheit KP500 oder über eine Kommunikationsschnittstelle zurückgesetzt werden.

Durch schrittweises Reduzieren der Beschleunigungs- und Geschwindigkeitswerte kann ein Auslösen des Schleppfehlers verhindert werden. Durch das Reduzieren dieser Werte ändert sich allerdings auch das Verfahrprofil, das eventuell den Applikationsanforderungen nicht mehr entspricht. In diesem Fall ist der mechanische Aufbau und die gewählte Leistung des Antriebs zu überprüfen.

4.8.6 Warnmaske Applikation

Die Logiksignale von Überwachungs- und Regelfunktionen können über den Parameter *Warnmaske erstellen* **536** ausgewählt werden. Die Auswahlmöglichkeiten sind in der Betriebsanleitung beschrieben. Die Logiksignale verschiedener Überwachungsfunktionen der Positionierung können über den Parameter *Warnmaske Applikation erstellen* **626** ausgewählt werden. Beim Erreichen von Endschaltern oder Überschreiten von Schleppfehlergrenzen kann eine Warnung ausgegeben werden. Die Warnungen beziehen sich auf die im Stör-/Warnverhalten der Konfigurationen x40 eingestellten Parameterwerte. Entsprechend der Anwendung kann eine beliebige Anzahl von Warnungen kombiniert werden.
Über Parameter *Warnmaske Applikation erstellen* **626** erfolgt die Auswahl:

Warnmaske Applikation erstellen 626	Funktion
0 - keine Aenderung	Die konfigurierte Warnmaske wird nicht geändert.
2 - Alle Warnungen aktivieren	Die aufgeführten Warnungen werden in der Warnmaske verknüpft.
10 - Warnung Keilriemen	Warnmeldung der Keilriemenüberwachung entsprechend *Betriebsart* **581**.
11 - Warnung pos. SW-Endschalter	Warnmeldung, wenn der positive SW-Endschalter erreicht ist.
12 - Warnung neg. SW-Endschalter	Warnmeldung, wenn der negative SW-Endschalter erreicht ist.
13 - Warnung pos. HW-Endschalter	Warnmeldung, wenn der positive HW-Endschalter erreicht ist.
14 - Warnung neg. HW-Endschalter	Warnmeldung, wenn der negative HW-Endschalter erreicht ist.
15 - Warnung Lageregler	Warnmeldung, wenn der mit Parameter *Warngrenze* **1105** eingestellte Bereich der Schleppfehlerüberwachung verlassen wird.
102 - Alle Warnungen deaktivieren	Alle Warnungen sind deaktiviert.
110 - Deaktiviere Warnung Keilriemen	Keine Warnmeldung der Keilriemenüberwachung.
111 - Deaktiviere Warnung pos. SW-Endschalter	Keine Warnmeldung, wenn der positive SW-Endschalter erreicht ist.
112 - Deaktiviere Warnung neg. SW-Endschalter	Keine Warnmeldung, wenn der negative SW-Endschalter erreicht ist.
113 - Deaktiviere Warnung pos. HW-Endschalter	Keine Warnmeldung, wenn der positive HW-Endschalter erreicht ist.
114 - Deaktiviere Warnung neg. HW-Endschalter	Keine Warnmeldung, wenn der negative HW-Endschalter erreicht ist.
115 - Deaktiviere Warnung Lageregler	Keine Warnmeldung, wenn der mit Parameter *Warngrenze* **1105** eingestellte Bereich der Schleppfehlerüberwachung verlassen wird.

Warnmeldungen, welche die Positionierfunktionen betreffen, können über den Parameter *Warnungen Applikation* **273** als Istwert angezeigt werden.
In der Fehlerumgebung zeigt *Warnstatus Applikation* **367** die anliegenden Warnungen der Positionierfunktionen.

Die aktuell eingestellte Warnmaske kann über den Parameter *Ist-Warnmaske Applikation* **627** ausgelesen werden. Die Betriebsarten des Parameters *Warnmaske Applikation erstellen* **626** sind in der *Ist-Warnmaske Applikation* **627** kodiert. Bei der Kombination mehrerer Warnungen ergibt sich der Code durch die hexadezimale Addition der einzelnen Warnungen und das zugehörige Kürzel.

Warncode			*Warnmaske Applikation erstellen* **626**
A	FFFF	-	2 - Alle Warnungen aktivieren
A	0002	SW-LIM CW	11 - Warnung pos. SW-Endschalter
A	0004	SW-LIM CCW	12 - Warnung neg. SW-Endschalter
A	0008	HW-LIM CW	13 - Warnung pos. HW-Endschalter
A	0010	HW-LIM CCW	14 - Warnung neg. HW-Endschalter
A	0020	CONT	15 - Warnung Lageregler

Beispiel:
Warncodes A0002 SW-LIM CW + A0004 SW-LIM CCW = Warncode A0006 SW-LIM CW SW-LIM CCW

Die einzelnen Warnmeldungen und die konfigurierte Warnmaske sind als Betriebsarten für die Digitalausgänge verfügbar:

Digitales Signal	Funktion
26 - Warnung Applikation	Alle Warnungen Applikation sind aktiviert.
27 - Warnmaske Applikation	Alle Warnungen der Warnmaske Applikation sind aktiviert.
28 - Warnung allg. + Warnung Appl.	Alle Warnungen und alle Warnungen Applikation sind aktiviert.
29 - Warnmaske allg. + Warnmaske Appl.	Alle Warnungen der Warnmaske und alle Warnungen der Warnmaske Applikation sind aktiviert.
126 - inv. Warnung Applikation	Betriebsart 26 invertiert
127 - inv. Warnmaske Applikation	Betriebsart 27 invertiert
128 - inv. Warnung allg. + Warnung Appl.	Betriebsart 28 invertiert
129 - inv. Warnmaske allg. + Warnmaske Appl.	Betriebsart 29 invertiert

Zusätzlich können die Logiksignale „215 - Warnmaske Applikation" und „216 - Warnung Applikation" als Quellen für logische Funktionen genutzt werden.

Steht eine Warnung Applikation an, wird zusätzlich „A8000 Warn2" über den Parameter *Warnungen* **269** angezeigt.

4.9 Geschwindigkeits-Override

Die Positionierfunktion verwendet die parametrierten Geschwindigkeiten der einzelnen Fahrsätze.
Alternativ kann die Geschwindigkeit des Fahrablaufs über eine externe Sollwertquelle vorgegeben werden. Dazu wird die Funktion *Geschwindigkeits-Override* **1236** eingeschaltet. Die eingestellten Sollwerte können dynamisch während des Betriebs, z. B. durch ein Potentiometer an einem Analogeingang, verändert werden. Die Funktion Geschwindigkeits-Override beeinflusst nicht die eingestellten Rampen für Beschleunigung und Verzögerung. Die Funktion kann z. B. für die Inbetriebnahme, Wartung oder während eines Einrichtbetriebs einer Anlage genutzt werden.
Die Auswahl der Signalquelle zur Anpassung der Geschwindigkeit (z. B. analoger Multifunktionseingang oder Festprozentwert) erfolgt über den Parameter *Prozentsollwertquelle* **476**.

Geschwindigkeits-Override **1236**	**Funktion**
0 - Aus	**Werkseinstellung**. Geschwindigkeits-Override ist ausgeschaltet. Die Fahrsätze laufen mit den parametrierten Geschwindigkeiten ab.
1 - Ein	Geschwindigkeits-Override ist eingeschaltet. Die parametrierten Geschwindigkeiten in den Fahrsätzen werden mit der ausgewählten Signalquelle eingestellt.

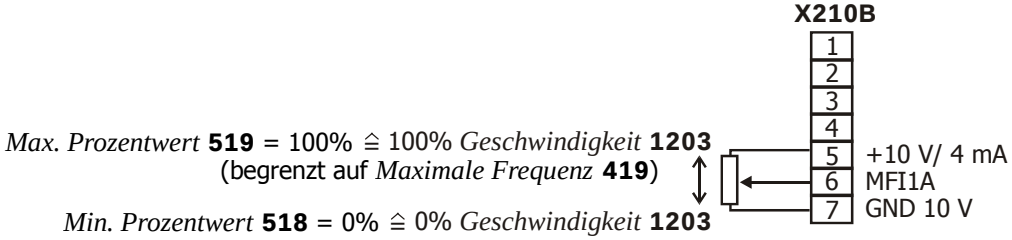
Die Funktion ändert in den Einstellungen 10 bis 24 „el. Getriebe" des Parameters *Positioniermodus* **1208** nicht die Geschwindigkeit. Die Geschwindigkeit des Masters wird weiterhin verwendet. Die Funktion muss am Master-Antrieb aktiviert werden.

Hinweis: Die Fahrgeschwindigkeit wird durch *Maximale Frequenz* **419** begrenzt. Der Stellbereich (die Grenzen für die Änderung der Fahrgeschwindigkeit) wird durch *Min. Prozentwert* **518** und *Max. Prozentwert* **519** festgelegt.

Beispiel: Über ein Sollwertpotentiometer am Multifunktionseingang MFI1A wird die Verfahrgeschwindigkeit von von 0 … 100% (0 … 10 V) gesteuert. Die Prozentangaben beziehen sich auf die in den Fahrsätzen eingestellten Geschwindigkeitswerte.

- Spannungsversorgung für Sollwertpotentiometer über Klemme X210B.5, Masse an Klemme X210B.7
- Sollwert vom Sollwertpotentiometer über Multifunktionseingang MFI1A, Klemme X210B.6
- Multifunktionseingang 1: Parameter *Betriebsart* **452** = „1 - Spannungseingang"
- Sollwert über Prozentsollwertkanal: Parameter *Prozentsollwertquelle* **476** = „1 - Betrag Analogwert MFI1A"
- Parameter *Minimaler Prozentsollwert* **518** = 0,00% (Werkseinstellung)
- Parameter *Maximaler Prozentsollwert* **519** = 100,00% (Werkseinstellung)
- Parameter *Geschwindigkeits-Override* **1236** = „1 - Ein"

Der Istwertparameter *Prozentsollwert* **229** zeigt den vorgegebenen prozentualen Wert der Verfahrgeschwindigkeit.



4.10 Lage-Komparator

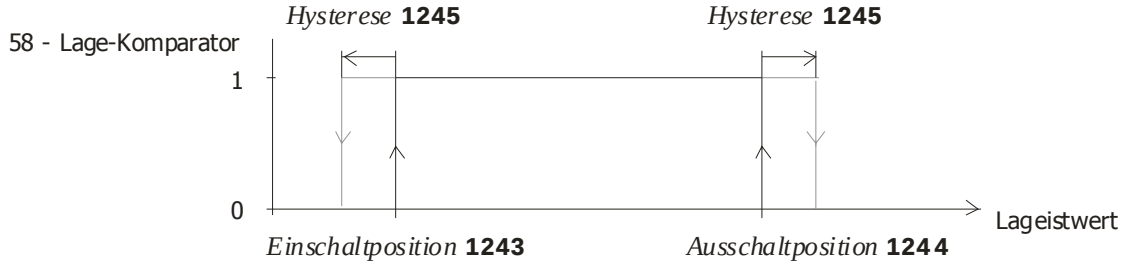
Der Lage-Komparator vergleicht den aktuellen Lageistwert mit eingestellten Lagewerten. Es wird geprüft, ob die Istposition innerhalb eines eingestellten Bereiches liegt (mit Einschaltposition und Ausschaltposition bezeichnet). Mit dem Komparator können Logikfunktionen in Abhängigkeit vom aktuellen Lageistwert gesteuert oder aktiviert werden.
Folgende Signale werden gesetzt, wenn der aktuelle Istwert im Bereich von *Einschaltposition* **1243** bis *Ausschaltposition* **1244** liegt:

- „58 - Lage-Komparator" und „158 - inv. Lage-Komparator" für digitale Ausgänge
- „876 - Ausgang Lage-Komparator" und „877 - Ausgang Lage-Komparator invertiert" für Logikfunktionen

Der Parameter *Hysterese* **1245** vermeidet undefinierte Schaltzustände der Signale beim exakten Stehen auf einer Schaltposition. Der Ausgang wird in diesem Fall zurückgesetzt, wenn der aktuelle Lageistwert kleiner ist als die Einschaltposition minus der Hysterese oder größer ist als die Ausschaltposition plus der Hysterese.

Lageistwert				Signalquelle 58 [1]	Signalquelle 158 [2]
	Lageistwert	<	Einschaltposition - Hysterese	0	1
Einschaltposition - Hysterese	< Lageistwert	<	Einschaltposition	Letzter Wert	
Einschaltposition	< Lageistwert	<	Ausschaltposition	1	0
Ausschaltposition	< Lageistwert	<	Ausschaltposition + Hysterese	Letzter Wert	
Ausschaltposition + Hysterese	< Lageistwert			0	1

[1] 58 - Lage-Komparator
[2] 158 - inv. Lage-Komparator



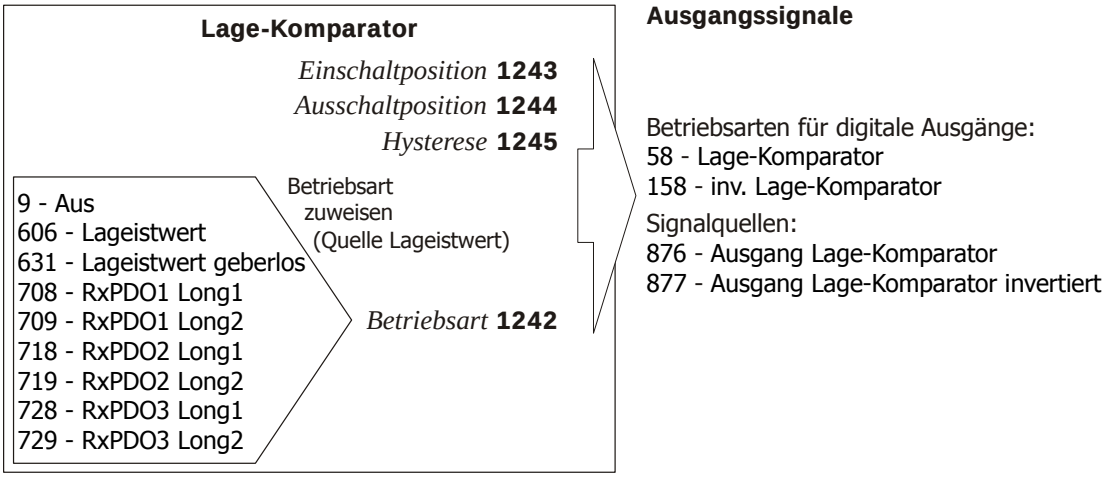
Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1243	Einschaltposition	-2^{31} u	$2^{31}-1$ u	0 u
1244	Ausschaltposition	-2^{31} u	$2^{31}-1$ u	65 536 u
1245	Hysterese	0 u	$2^{31}-1$ u	182 u

Der Lage-Komparator ist nur aktiv, wenn die Bedingung *Einschaltposition* **1243** < *Ausschaltposition* **1244** erfüllt ist. Ist *Einschaltposition* **1243** ≥ *Ausschaltposition* **1244** meldet der Lage-Komparator kontinuierlich „0".

Über den Parameter *Betriebsart* **1242** wird die Quelle für den Lageistwert ausgewählt, welcher vom Komparator verarbeitet wird.

Betriebsart **1242**	**Funktion**
9 - Aus	Der Komparator ist ausgeschaltet.
606 - Lageistwert	Der aktuelle Lageistwert wird vom Komparator verarbeitet.
631 - Lageistwert geberlos	Der aktuelle Lageistwert wird vom Komparator verarbeitet (nur für *Konfiguration* **30** = 440)
708 - RxPDO1 Long1 [1)]	Der über den Systembus empfangene Lageistwert wird vom Komparator verarbeitet.
709 - RxPDO1 Long2 [1)]	
718 - RxPDO2 Long1 [1)]	
719 - RxPDO2 Long2 [1)]	
728 - RxPDO3 Long1 [1)]	
729 - RxPDO3 Long2 [1)]	

[1)] Das entsprechende TxPDO Long auf „606 – Lageistwert" einstellen.



4.11 Anwendung Rundtisch

Ein Rundtisch ist eine Rundachse mit unbegrenztem Verfahrbereich. Es wird kein Endschalter benötigt.

Unbegrenzte Verfahrbereiche:

Über den Parameter *Betriebsart* **1240** wird die Verfahrart zur Zielposition gewählt. Dabei kann die Drehrichtung sowie eine Wegoptimierung vorgegeben werden.

Betriebsart 1240	Funktion
0 - Aus	Die Rundtischpositionierung ist ausgeschaltet.
1 - Ein	Die Rundtischpositionierung ist eingeschaltet. Die Drehrichtung ist abhängig von der parametrierten Zielposition. Die Bewegung wird stets so ausgeführt, dass nicht über 0° gefahren wird. Der maximale Verfahrbereich ist stets kleiner als eine Umdrehung der Rundachse.
2 - Ein / wegoptimierte Fahrt	Die Rundachse fährt den kürzesten Weg zur Zielposition. Relative Bewegungen sind nicht wegoptimiert; die Fahrsätze müssen entsprechend parametriert werden.
3 - Ein / Drehrichtung rechts	Die Positionierfahrt erfolgt absolut positionierend in rechte (positive) Drehrichtung. Die negative Drehrichtung ist für absolute Positionierungen gesperrt.
4 - Ein / Drehrichtung links	Die Positionierfahrt erfolgt absolut positionierend in linke (negative) Drehrichtung. Die positive Drehrichtung ist für absolute Positionierungen gesperrt.

Hinweis: Die Einstellung des Parameters *Betriebsart* **1240** hat nur Auswirkung auf die Drehrichtung für absolute Positionierungen (Parameter *Positioniermodus* **1208**). Relative Positionierungen sind nicht wegoptimiert; die Drehrichtung ist abhängig von den Werten für den Parameter *Zielposition/Entfernung* **1202** in den Fahrsätzen.

Der Parameter *Umlaufweg* **1241** muss auf die Einheiten pro Umdrehung eingestellt werden. Die Einstellung repräsentiert den Weg für eine Umdrehung.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1241	Umlaufweg	1 u	2^{31}-1 u	65 536 u

Hinweis: Das Bezugssystem muss über die Parameter *Vorschubkonstante* **1115**, *Getriebe: Wellenumdrehungen* **1116** und *Getriebe: Motorumdrehungen* **1117** eingestellt werden (Kapitel „Bezugssystem").
Die genauen Getriebe-Übersetzungsfaktoren verwenden. Der genaue Getriebe-Übersetzungsfaktor ergibt sich aus den Zähnezahlen der einzelnen Zahnräder. Keine gerundeten Werte verwenden, da diese eine Drift (Abweichung zwischen Ist- und Sollposition) verursachen können.

Beispiel: Definition der Benutzereinheiten (units) als Winkelgrad (°), Einstellen des Bezugssystems (*Vorschubkonstante* **1115**),
Vorschubkonstante = 3600 für eine Auflösung von 0,1°; Umlaufweg = 3600 u

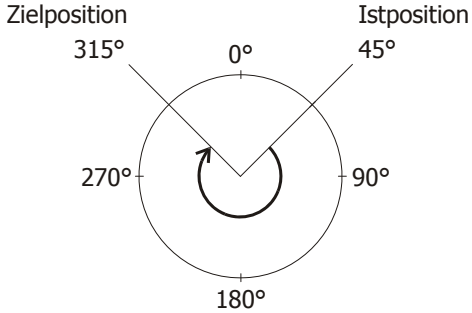
Hinweis: Für die Begrenzung eines Verfahrbereichs bei einem Rundtisch, kann dieser als Linearachse parametriert werden. Eine lineare Bewegung kann über eine Rundachse erfolgen, z. B. bei einem Förderband.

Beispiele für Einstellungen des Parameters *Betriebsart* **1240:**

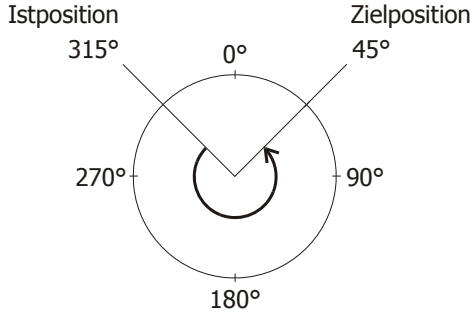
Beispiel: Betriebsart „1 - Ein“, für absolute und relative Positionierung

	Aktuelle Istposition	Zielposition	Drehrichtung
Beispiel 1	45°	315°	Rechts (positiv); Zielposition > Istposition
Beispiel 2	315°	45°	Links (negativ); Zielposition < Istposition

Beispiel 1



Beispiel 2

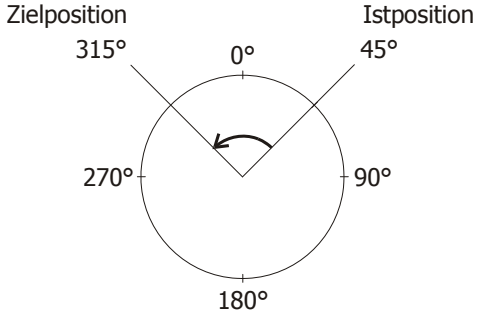


Die Drehrichtung ist abhängig von den Werten für die Zielposition in den Fahrsätzen. Der Winkel 0° wird nicht überschritten.

Beispiel: Betriebsart „2 - Ein/wegoptimierte Fahrt“ im Vergleich zu Betriebsart „3 - Ein/Drehrichtung rechts“ (nicht wegoptimiert)

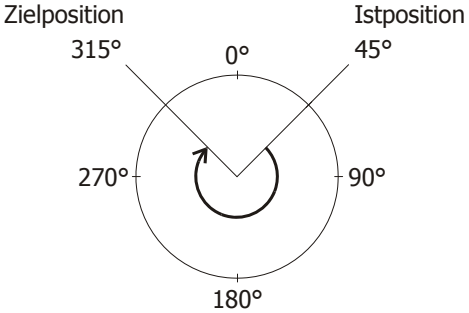
	Aktuelle Istposition	Zielposition	Drehrichtung
Betriebsart 2	45°	315°	Links (negativ); wegoptimiert
Betriebsart 3	45°	315°	Rechts (positiv)

Betriebsart 2



Die Drehrichtung ist wegoptimiert.

Betriebsart 3

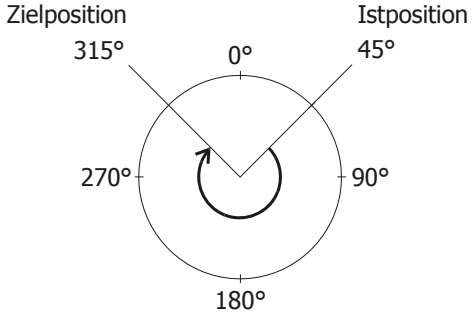


Die Drehrichtung ist durch die Betriebsart festgelegt.

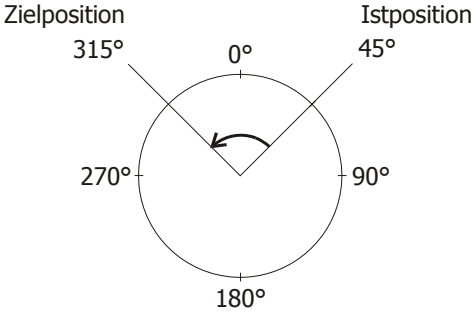
Beispiel: Betriebsarten „3 - Ein/Drehrichtung rechts“ und 4 - „Ein/Drehrichtung links“

	Aktuelle Istposition	Zielposition	Drehrichtung
Betriebsart 3	45°	315°	Rechts (positiv)
Betriebsart 4	45°	315°	Links (negativ)

Betriebsart 3



Betriebsart 4



Die Drehrichtung ist durch die Betriebsart festgelegt.

4.12 Lageregler

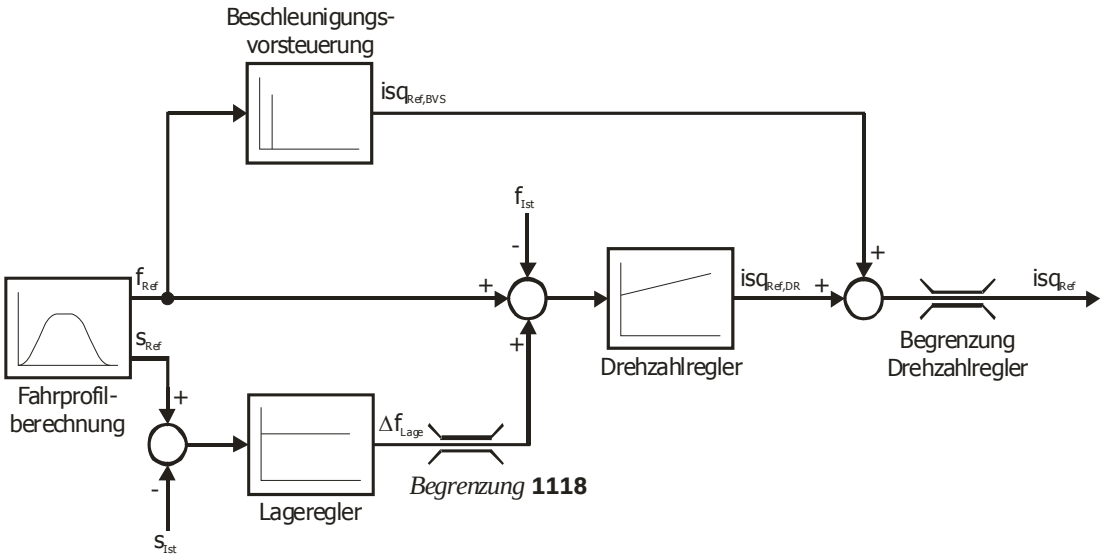
Der Lageregler wertet den Soll- und Istverlauf der Positionierung aus und versucht den Antrieb so zu steuern, dass eine gute Annäherung an den Sollverlauf erreicht wird. Für diesen Zweck wird eine zusätzliche Frequenz zum Ausgleich von Lageabweichungen berechnet, welche über eine Parametereinstellung begrenzt werden kann. Mit den Parametern des Lagereglers kann beeinflusst werden, wie schnell und wie stark eine Lageabweichung ausgeglichen werden soll.
Über den Parameter *Zeitkonstante* **1104** wird eingestellt, innerhalb welcher maximalen Zeit die Lageabweichung ausgeglichen werden soll.
Über den Parameter *Begrenzung* **1118** wird eingestellt, auf welchen Wert die Geschwindigkeit zum Ausgleich der Lageabweichung begrenzt wird.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1104	Zeitkonstante	0,00 ms	300,00 ms	10,00 ms [1] 100,00 ms [2]
1118	Begrenzung	0 u/s	2^{31}-1 u/s	327 680 u/s

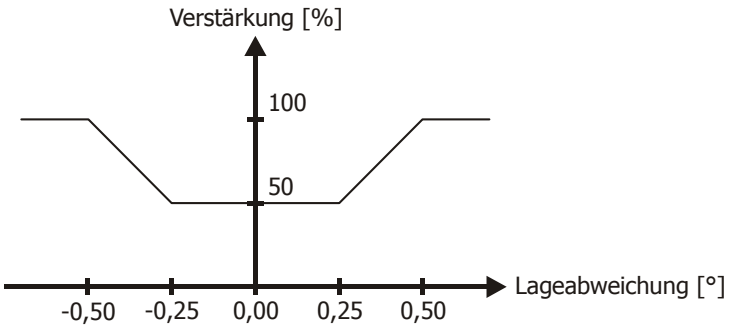
[1] Werkseinstellung bei Auswahl für *Konfiguration* **30** = 240 oder 540
[2] Werkseinstellung bei Auswahl für *Konfiguration* **30** = 440

Beispiel:
Die Lageabweichung beträgt 1 Umdrehung der Motorwelle und die Zeitkonstante ist auf 1 ms eingestellt. Der Lageregler erhöht die Drehfrequenz des Motors um 1000 Hz, um die Lageabweichung auszugleichen. Der Parameterwert für *Begrenzung* **1118** muss dazu ausreichend eingestellt sein.

Blockschaltbild der Reglerstruktur



Um Oszillationen des Antriebs beim Stillstand zu vermeiden, wird die Verstärkung für geringe Lageabweichungen auf 50% des parametrierten Wertes reduziert.



Folgende Anzeichen deuten darauf hin, dass Parameter der Reglerstruktur nicht optimal eingestellt sind:

- Der Antrieb ist sehr laut.
- Der Antrieb schwingt.
- Häufige Schleppfehler
- Ungenaue Regelung

Einstellungsmöglichkeiten von weiteren Regelparametern, z. B. für den Drehzahlregler und die Beschleunigungsvorsteuerung, können der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter entnommen werden.

Hinweis: Den Antrieb unter den tatsächlichen Betriebsbedingungen optimieren, da die Reglerparameter für den Drehzahlregler und die Beschleunigungsvorsteuerung lastabhängig sind. Bei verschiedenen Lastarten optimieren, so dass in allen Punkten ein gutes Regelverhalten eingestellt ist.

4.13 Positionsistwert speichern

Mit der Speicherfunktion kann die Istposition des Antriebs gespeichert werden. Durch eine steigende oder fallende Signalflanke am Digitaleingang S2IND wird die Istposition im EEPROM gespeichert und über *Gelatchte Position* **1281** angezeigt.

Über den Parameter *Betriebsart* **1280** kann ausgewählt werden, ob die Istposition mit einer steigenden oder fallenden Signalflanke gespeichert wird.

Betriebsart 1280	Funktion
0 - Aus	Die Speicherfunktion ist ausgeschaltet.
1 - S2IND Steigende Flanke	Durch eine steigende Signalflanke am Digitaleingang S2IND wird die Istposition im EEPROM gespeichert und über *Gelatchte Position* **1281** angezeigt.
2 - S2IND Fallende Flanke	Durch eine fallende Signalflanke am Digitaleingang S2IND wird die Istposition wird die Istposition im EEPROM gespeichert und über *Gelatchte Position* **1281** angezeigt.

Die gespeicherte Istposition kann als Signalquelle verwendet werden:
- Signalquelle „617 - gelatchte Position", z. B. als Positionsistwert für den Positionskomparator
- Signalquelle „617 - gelatchte Position" im internen Format zur Übertragung über den Systembus (TxPDO Long)
- Signalquelle „618 - gelatchte Position (User-Units)" in Benutzereinheiten (u, user-units) zur Übertragung über den Systembus (TxPDO Long)
- Signalquelle 1028 in Benutzereinheiten (u, user-units) … 1031 (user-units * 1000) für die Scope-Funktion

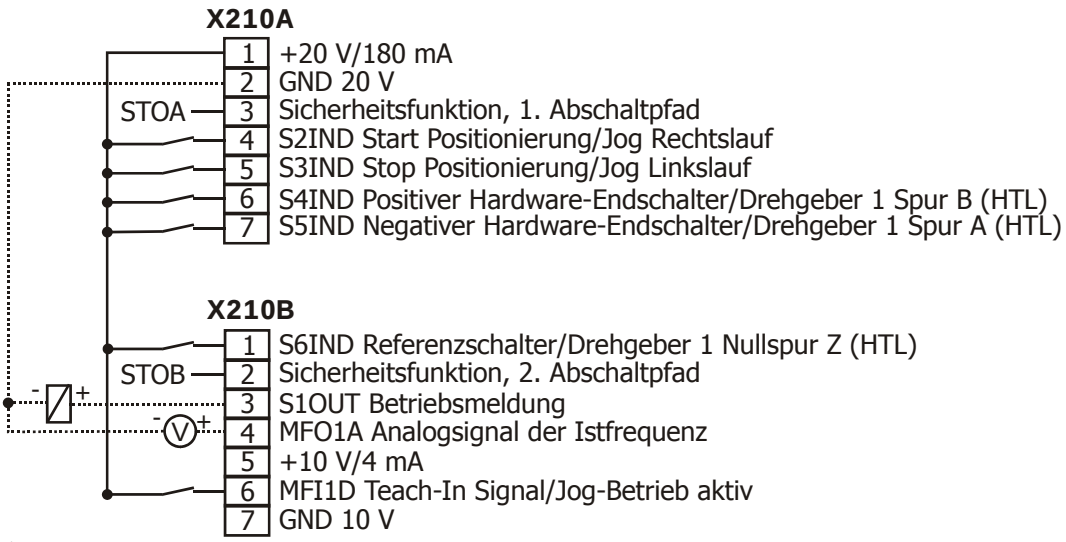
Die gespeicherte Istposition bleibt nach dem Ausschalten der Netzversorgung oder einem Netzausfall im internen EEPROM erhalten. Dies ermöglicht die Wiederaufnahme von unterbrochenen Positionierungen.

Hinweis: Die Funktion ist mit dem Digitaleingang S2IND fest verknüpft, eine Parametrierung auf einen anderen digitalen Eingang ist nicht möglich.

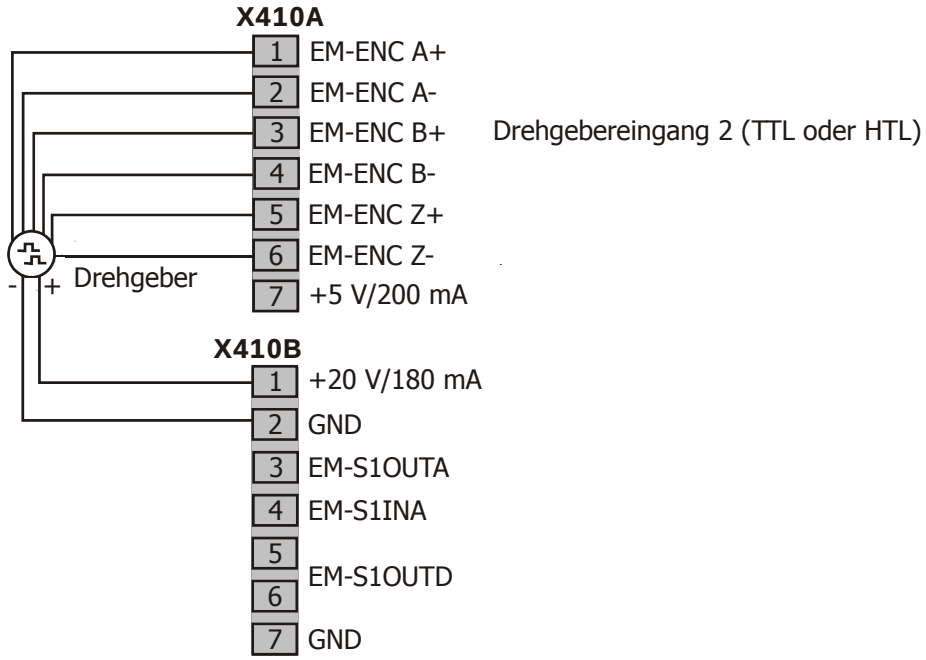
Überprüfen Sie bei der Verwendung der Speicherfunktion die Belegung des Digitaleingangs S2IND durch andere Funktionen (z. B. durch *Start Positionierung* **1222**) und ändern Sie gegebenenfalls die Parametrierung und Verdrahtung.

4.14 Verdrahtungsbeispiel

ACU, Gerätereihe ACTIVE Cube


X210A
1 +20 V/180 mA
2 GND 20 V
STOA
3 Sicherheitsfunktion, 1. Abschaltpfad
4 S2IND Start Positionierung/Jog Rechtslauf
5 S3IND Stop Positionierung/Jog Linkslauf
6 S4IND Positiver Hardware-Endschalter/Drehgeber 1 Spur B (HTL)
7 S5IND Negativer Hardware-Endschalter/Drehgeber 1 Spur A (HTL)
X210B
1 S6IND Referenzschalter/Drehgeber 1 Nullspur Z (HTL)
STOB
2 Sicherheitsfunktion, 2. Abschaltpfad
3 S1OUT Betriebsmeldung
4 MFO1A Analogsignal der Istfrequenz
5 +10 V/4 mA
6 MFI1D Teach-In Signal/Jog-Betrieb aktiv
7 GND 10 V

Erweiterungsmodul EM-ENC-04 (optional)



In der Konfiguration 240 sind werkseitig S4IND (X210A.6) und S5IND (X210A.7) als Eingänge für den Drehgeber 1 parametriert. Über S6IND (X210B.1) kann die Nullspur eines HTL-Drehgebers ausgewertet werden. Alternativ können die Eingänge eines optionalen Erweiterungsmoduls EM-ENC als Drehgebereingänge verwendet werden. In diesem Fall ist eine Parametrierung der Eingänge S4IND und S5IND für eine geänderte Zuweisung von Funktionen erforderlich.

In der Konfiguration 540 ist werkseitig die Auswertung für Drehgeber 1 (Parameter *Betriebsart* **490**) ausgeschaltet und der Parameter *Drehzahlistwertquelle* **766** nicht verfügbar. Die digitalen Eingänge S4IND (X210A.6) und S5IND (X210A.7) können als Eingänge für HW-Endschalter genutzt werden.

Die Konfiguration 540 ermöglicht die Resolverauswertung und erfordert ein optionales Erweiterungsmodul EM-RES.

Parameter für die Eingänge:

Parameter		Einstellung / Auswahl		
30	Konfiguration	240	440, 540	
490	Betriebsart Drehgeber 1	1 … 1132	0 - Aus	
766	Drehzahlistwertquelle	1 - Drehgeber 1 oder 2 - Drehgeber 2 [1]	[2]	
1222	Start Positionierung	71 - S2IND ❶		
1232	Jog Rechtslauf	71 - S2IND		
1223	Stop Positionierung	72 - S3IND ❷		
1233	Jog Linkslauf	72 - S3IND		
			Werkseinst.	Einstellen
1138	Positiver HW-Schalter	7 - Aus	7 - Aus	z. B. 540
1137	Negativer HW-Schalter	7 - Aus	7 - Aus	z. B. 541
1139	Referenzschalter	75 - S6IND		
1239	Teach-In-Signal	76 - MFI1D ❸		
1231	Jog-Betrieb aktiv	76 - MFI1D		

[1] Nur bei aufgestecktem Erweiterungsmodul, z. B. EM-ENC/EM-RES, wählbar.

[2] Die Konfiguration 540 benötigt ein Erweiterungsmodul EM-RES zur Auswertung des Resolvers am Synchronmotor, ist intern auf diese Quelle geschaltet und lässt sich nicht ändern. Die Konfiguration 440 verwendet interne Rechengrößen.

❶ Der Digitaleingang S2IND hat die Funktion „JOG Rechtslauf“:
- wenn HIGH-Signal an MFI1D anliegt. MFI1D ist dem Parameter *Jog-Betrieb aktiv* **1231** zugewiesen (Werkseinst.)
- automatisch durch Einstellung des Parameters *Betriebsart* **1221** auf:
  „301 - Teach-In, Fahrsatz ueber Digitaleingaenge“ oder
  „302 - Teach-In, Fahrsatz aus P. 1228“

❷ Der Digitaleingang S3IND hat die Funktion „JOG Linkslauf“:
- wenn HIGH-Signal an MFI1D anliegt. MFI1D ist dem Parameter *Jog-Betrieb aktiv* **1231** zugewiesen (Werkseinst.)
- automatisch durch Einstellung des Parameters *Betriebsart* **1221** auf:
  „301 - Teach-In, Fahrsatz ueber Digitaleingaenge“ oder
  „302 - Teach-In, Fahrsatz aus P. 1228“

❸ JOG-Betrieb ist automatisch eingeschaltet durch Einstellung des Parameters *Betriebsart* **1221** auf:
- „301 - Teach-In, Fahrsatz ueber Digitaleingaenge“ oder
- „302 - Teach-In, Fahrsatz aus P. 1228“

Der Digitaleingang MFI1D ist in diesen Einstellungen für den Anschluss eines Teach-In-Signals vorgesehen (zum Speichern der aktuellen Istposition als Zielposition im Fahrsatz). Der JOG-Betrieb muss in diesen Einstellungen nicht separat über den Digitaleingang MFI1D (Parameter *Jog-Betrieb aktiv* **1231**) eingeschaltet werden.
Für alle anderen Einstellungen des Parameters *Betriebsart* **1221** ist der Digitaleingang MFI1D zum Einschalten des JOG-Betriebes vorgesehen.

5 Liste der Referenzfahrt-Typen

In den folgenden Abschnitten werden die Referenzfahrt-Typen übersichtlich und ausführlich erklärt. Die Abschnitte sind wie folgt sortiert:

- 5.1 Kurzbeschreibung
- 5.2 Tabellarische Übersicht
- 5.3 Grafische Übersicht
- 5.5 Ausführliche Erläuterungen

Die grafische und tabellarische Übersicht sind besonders für den versierten Benutzer empfehlenswert, der die Funktionen der Referenzfahrt-Typen bereits kennt. Durch diese Übersichten kann für die Anwendung schnell der richtige Typ ausgewählt werden. Eine detaillierte Funktionsbeschreibung befindet sich in Abschnitt 5.5.

5.1 Kurzbeschreibung Referenzfahrten

Für den Parameter *Referenzfahrt-Typ* **1130** sind folgende Betriebsarten wählbar:

Referenzfahrt-Typ **1130**		**Funktion**
0 -	keine Referenzfahrt	**Werkseinstellung.** Keine Referenzfahrt; der aktuelle Positionswert wird nicht verändert. Der aktuelle Positionswert ist der beim letzten Ausschalten der Stromversorgung gespeicherte Wert.
1 -	Neg. Endschalter & Nullimpuls	Fahren auf negativen HW-Endschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses.
2 -	Pos. Endschalter & Nullimpuls	Fahren auf positiven HW-Endschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses.
3 -	Pos. Ref.-Schalter, Nullimp. links von Flanke	Fahren auf positiven Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers links von der Flanke des Referenzschaltersignals.
4 -	Pos. Ref.-Schalter, Nullimp. rechts von Flanke	Fahren auf positiven Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers rechts von der Flanke des Referenzschaltersignals.
5 -	Neg. Ref.-Schalter, Nullimp. rechts von Flanke	Fahren auf negativen Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers rechts von der Flanke des Referenzschaltersignals.
6 -	Neg. Ref.-Schalter: Nullimp. links von Flanke	Fahren auf negativen Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers links von der Flanke des Referenzschaltersignals.
7 -	Pos. Endsch., Nullimp. links von linker Ref.-Schalter-Flanke	Fahren auf Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses. Referenzfahrtrichtung positiv (rechts). Drehrichtungsumkehr bei Erreichen des positiven HW-Endschalters. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers links oder rechts von der rechten oder linken Flanke des Referenzschaltersignals.
8 -	Pos. Endsch., Nullimp. rechts von linker Ref.-Schalter-Flanke	
9 -	Pos. Endsch., Nullimp. links von rechter Ref.-Schalter-Flanke	
10 -	Pos. Endsch., Nullimp. rechts von rechter Ref.-Schalter-Flanke	

Referenzfahrt-Typ **1130**		**Funktion**
11 -	Neg. Endsch., Nullimp. rechts von rechter Ref.-Schalter-Flanke	Fahren auf Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses. Referenzfahrtrichtung negativ (links). Drehrichtungsumkehr bei Erreichen des negativen HW- Endschalters. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers links oder rechts von der rechten oder linken Flanke des Referenzschaltersignals.
12 -	Neg. Endsch., Nullimp. links von rechter Ref.-Schalter-Flanke	
13 -	Neg. Endsch., Nullimp. rechts von linker Ref.-Schalter-Flanke	
14 -	Neg. Endsch., Nullimp. links von linker Ref.-Schalter-Flanke	

17 … 30: wie 1 … 14, jedoch ohne Drehgeber-Nullimpuls		
17 -	Neg. Endschalter	Fahren auf negativen HW-Endschalter.
18 -	Pos. Endschalter	Fahren auf positiven HW-Endschalter.
19 -	Pos. Ref.-Schalter, links von Flanke	Fahren auf positiven Referenzschalter. Die Referenzposition liegt links von der Flanke des Referenzschaltersignals.
20 -	Pos. Ref.-Schalter, rechts von Flanke	Fahren auf positiven Referenzschalter. Die Referenzposition liegt rechts von der Flanke des Referenzschaltersignals.
21 -	Neg. Ref.-Schalter, rechts von Flanke	Fahren auf negativen Referenzschalter. Die Referenzposition liegt rechts von der Flanke des Referenzschaltersignals.
22 -	Neg. Ref.-Schalter: links von Flanke	Fahren auf negativen Referenzschalter. Die Referenzposition liegt links von der Flanke des Referenzschaltersignals.
23 -	Pos. Endsch., links von linker Ref.-Schalter-Flanke	Fahren auf Referenzschalter. Referenzfahrtrichtung positiv (rechts). Drehrichtungsumkehr bei Erreichen des positiven HW-Endschalters. Die Referenzposition liegt links oder rechts von der rechten oder linken Flanke des Referenzschaltersignals.
24 -	Pos. Endsch., rechts von linker Ref.-Schalter-Flanke	
25 -	Pos. Endsch., links von rechter Ref.-Schalter-Flanke	
26 -	Pos. Endsch., rechts von rechter Ref.-Schalter-Flanke	
27 -	Neg. Endsch., rechts von rechter Ref.-Schalter-Flanke	Fahren auf Referenzschalter. Referenzfahrtrichtung negativ (links). Drehrichtungsumkehr bei Erreichen des negativen HW- Endschalters. Die Referenzposition liegt links oder rechts von der rechten oder linken Flanke des Referenzschaltersignals.
28 -	Neg. Endsch., links von rechter Ref.-Schalter-Flanke	
29 -	Neg. Endsch., rechts von linker Ref.-Schalter-Flanke	
30 -	Neg. Endsch., links von linker Ref.-Schalter-Flanke	

33 -	Nullimp. links von akt. Pos.	Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers in negativer (Betriebsart 33) oder positiver (Betriebsart 34) Fahrtrichtung.
34 -	Nullimp. rechts von akt. Pos.	
35 -	Aktuelle Position	Die aktuelle Position ist die Referenzposition. Der Offset Nullpunkt (Parameter *Offset Nullpunkt* **1131**) wird als Positionsistwert übernommen.

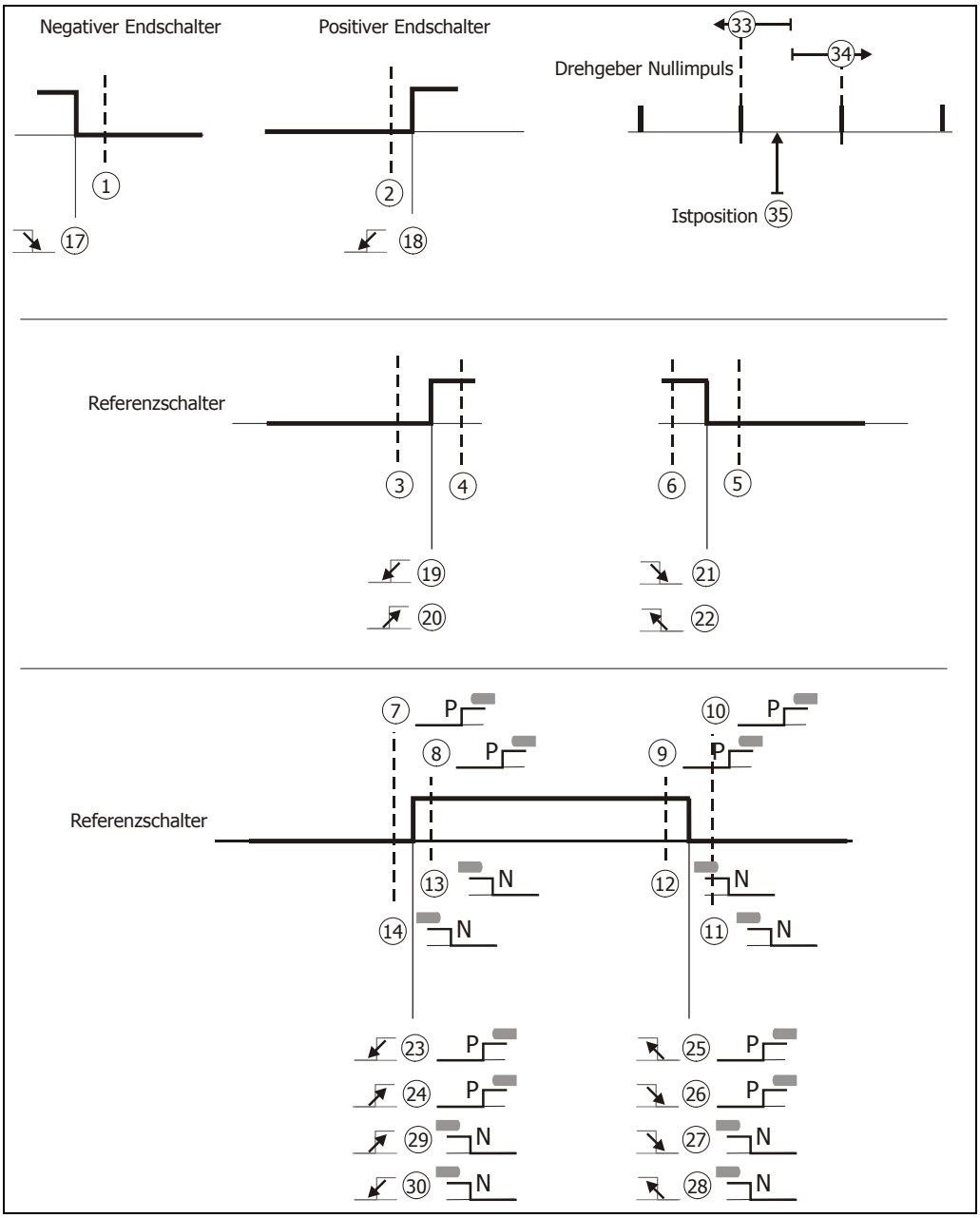
5.2 Tabellarische Übersicht Referenzfahrt-Typen

Die tabellarische Übersicht gibt einen Überblick, welche Position zur Referenzfahrt angesteuert wird und welcher Endschalter für eine Drehrichtungsumkehr verwendet wird.

Nr.	Hauptziel		Feinziel (Nullimpuls)	Endschalter ?
1	Linker	Endschalter	Nullimpuls rechts	Linker Endschalter
2	Rechter		Nullimpuls links	Rechter Endschalter
3	Negativer	Referenzschalter	Nullimpuls links	Ohne Endschalter
4			Nullimpuls rechts	
5	Positiver		Nullimpuls rechts	
6			Nullimpuls links	
7	Linke Flanke	Referenzschalter	Nullimpuls links	Rechter Endschalter
8			Nullimpuls rechts	
9	Rechte Flanke		Nullimpuls links	
10			Nullimpuls rechts	
11	Rechte Flanke		Nullimpuls rechts	Linker Endschalter
12			Nullimpuls links	
13	Linke Flanke		Nullimpuls rechts	
14			Nullimpuls links	
15	*reserviert*			
16	*reserviert*			
17	Linker	Endschalter	Fallende Flanke	Linker Endschalter
18	Rechter		Fallende Flanke	Rechter Endschalter
19	Negativer	Referenzschalter	Fallende Flanke	Ohne Endschalter
20			Steigende Flanke	
21	Positiver		Fallende Flanke	
22			Steigende Flanke	
23	Linke Flanke	Referenzschalter	Fallende Flanke	Rechter Endschalter
24			Steigende Flanke	
25	Rechte Flanke		Steigende Flanke	
26			Fallende Flanke	
27	Rechte Flanke		Fallende Flanke	Linker Endschalter
28			Steigende Flanke	
29	Linke Flanke		Steigende Flanke	
30			Fallende Flanke	
31	*reserviert*			
32	*reserviert*			
33	Linker	Nullimpuls		
34	Rechter			
35	Aktuelle	Position		

Hinweis: Die Referenzfahrt-Typen 17-30 werten keinen Drehgeber-Nullimpuls aus.

5.3 Grafische Übersicht der Referenzfahrten



	Nullspur links oder rechts von einer Flanke.	1	Nummer des Referenzfahrt-Typs
	Ziel wird von **links** auf die **steigende** Flanke angefahren. Von rechts kommend wird beim Überfahren der Flanke reversiert.		
	Ziel wird von **rechts** auf die **fallende** Flanke angefahren. Von links kommend wird beim Überfahren der Flanke reversiert.		
	Ziel wird von **rechts** auf die **steigende** Flanke angefahren. Von links kommend wird beim Überfahren der Flanke reversiert.		
	Ziel wird von **links** auf die **fallende** Flanke angefahren. Von rechts kommend wird beim Überfahren der Flanke reversiert.		
P	Der positive Hardware-Endschalter wird für eine Drehrichtungsumkehr benutzt.		
N	Der negative Hardware-Endschalter wird für eine Drehrichtungsumkehr benutzt.		

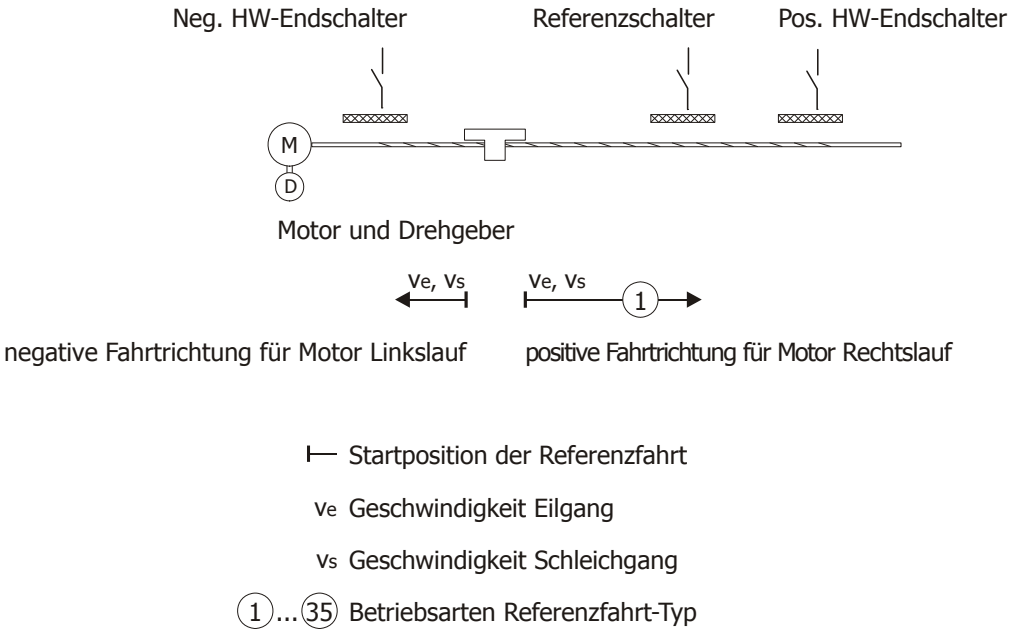
5.4 Terminologie

Zum besseren Verständnis der Referenzfahrtypen sind im Folgenden die verwendeten Begriffe erklärt.

Referenzschalter	aktiv = 1	„High"-Signal liegt an
	inaktiv = 0	„Low"-Signal liegt an
	nicht genutzt	Bei diesem Referenzfahrt-Typ wird kein Referenzschalter verwendet
Endschalter		Grenze des Verfahrweges.
Hardware-Endschalter		Grenze des Verfahrweges. Ausführung: An Digitaleingänge angeschlossene Initiatoren.
Software-Endschalter		Grenze des Verfahrweges, intern im Frequenzumrichter verwaltet. Erst nach Referenzfahrt aktiv. Software-Endschalter begrenzen den Verfahrweg vor den Hardware-Endschaltern als zusätzliche Schutzfunktion.
Nullimpuls		Impuls, der genau einmal innerhalb einer Geberumdrehung auftritt. Erhöht die Genauigkeit für die Referenzierung.
Drehrichtungsumkehr		Die Suchrichtung wird geändert, nachdem eine Zustandsänderung (z. B. „Endschalter erreicht") erfolgte. Diese gibt an, dass die Referenzposition in der entgegengesetzten Richtung liegt.
Suchrichtung	Positive Richtung	Der Motor dreht in positive Drehrichtung (rechts bei Blick auf die Welle).
	Negative Richtung	Der Motor dreht in negative Drehrichtung (links bei Blick auf die Welle).
Flanke	Steigende Flanke	Zustandsänderung eines Signals von „0" auf „1".
	Fallende Flanke	Zustandsänderung eines Signals von „1" auf „0".
	Linke Flanke	Zustandsänderung eines Signals von „1" auf „0" oder „0" auf „1" bei einem Nocken auf der linken Seite.
	Rechte Flanke	Zustandsänderung eines Signals von „1" auf „0" oder „0" auf „1" bei einem Nocken auf der rechten Seite.
Geschwindigkeit	Eilgang	Hohe Geschwindigkeit, mit der das Ziel zunächst gesucht wird.
	Schleichgang	Niedrige Geschwindigkeit, mit der das Ziel genau angefahren wird.

5.5 Beschreibung der verschiedenen Referenzfahrten

Aufbau eines Anwendungsbeispiels:



⊢ Startposition der Referenzfahrt

Ve Geschwindigkeit Eilgang

Vs Geschwindigkeit Schleichgang

(1)...(35) Betriebsarten Referenzfahrt-Typ

Die Referenzfahrt-Typen werden tabellarisch, grafisch und durch textlich beschrieben. Dabei sind die verwendeten Begriffe und Symbole vereinheitlicht.

Die Referenzfahrt-Typen verwenden bei einigen Typen einen Endschalter zur Drehrichtungsumkehr. Dies ist entweder der positive oder der negative Endschalter. Löst der gewählte Endschalter aus, wird eine Drehrichtungsumkehr ausgelöst. In einigen Fällen ist dies auch mit einer Geschwindigkeitsänderung verbunden. Löst der andere (nicht gewählte) Endschalter aus, wird die entsprechende Fehlermeldung ausgelöst.

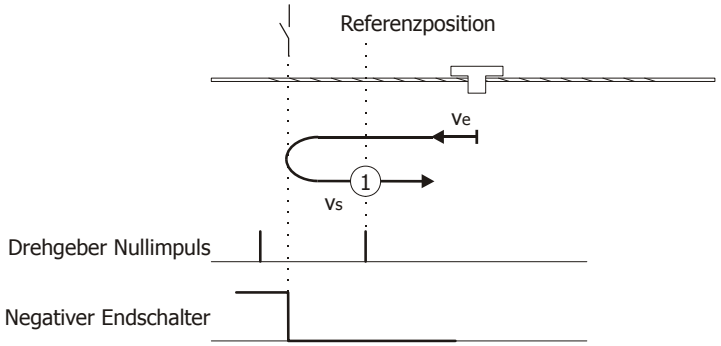
Hinweis: Wir empfehlen, die Endschalter drahtbruchsicher („0 - aktiv") auszuführen.

Hinweis: Die Referenzfahrt-Typen basieren auf der CANopen Spezifikation DSP 4.02.

5.5.1 Referenzfahrt-Typen mit Nullimpuls

Betriebsart 1: Fahren auf negativen Endschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses

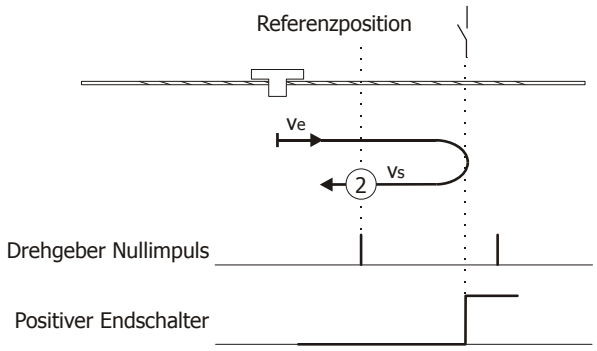
Ziel	Nullimpuls rechts vom negativen Endschalter	
	Referenzschalter nicht genutzt	
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke negativer Endschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**



Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist negativ mit der *Geschw. Eilgang* **1132**. Bei Erreichen des Endschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr und Fahrt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.
Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach der fallenden Flanke des Endschalters bei Fahrt in positiver Richtung (Rechtslauf).

Betriebsart 2: Fahren auf positiven Endschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses

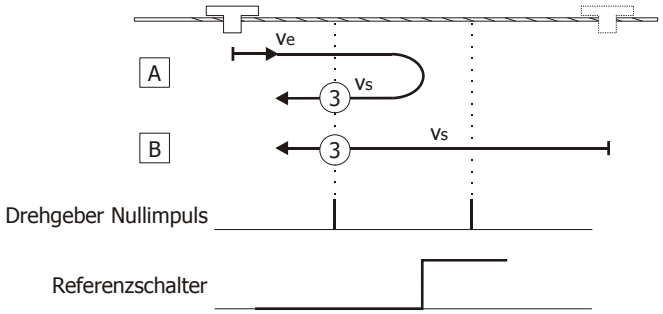
Ziel	Nullimpuls links vom positiven Endschalter	
	Referenzschalter nicht genutzt	
	Suchrichtung:	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr:	Steigende Flanke positiver Endschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**



Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist positiv mit der *Geschw. Eilgang* **1132**. Bei Erreichen des Endschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr und Fahrt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.
Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach der fallenden Flanke des Endschalters bei Fahrt in negativer Richtung (Linkslauf).

Betriebsart 3: Fahren auf positiven Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses, Referenzposition ist der erste Nullimpuls nach Änderung des Referenzschaltersignals

Ziel	Nullimpuls links von linker Flanke des positiven Referenzschalters	
A	Referenzschalter inaktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
B	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit	*Geschw. Schleichgang* **1133**



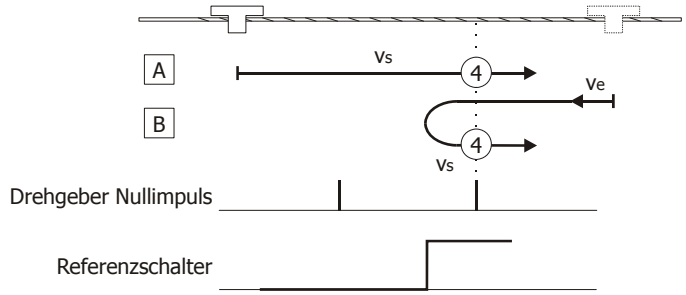
Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist abhängig vom Signalzustand des Referenzschalters.

A: Die Referenzfahrtrichtung ist positiv, falls der Referenzschalter inaktiv ist. Die Fahrt zum Referenzschalter erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**.
Bei Erreichen des Referenzschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach der fallenden Flanke des Referenzschaltersignals. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

B: Die Referenzfahrtrichtung ist negativ, falls der Referenzschalter aktiv ist. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach der Zustandsänderung des Referenzschaltersignals. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

Betriebsart 4: Fahren auf positiven Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses, Referenzposition ist der erste Nullimpuls nach Änderung des Referenzschaltersignals

Ziel	Nullimpuls rechts von linker Flanke des positiven Referenzschalters	
A	Referenzschalter inaktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit	*Geschw. Schleichgang* **1133**
B	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Fallende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**



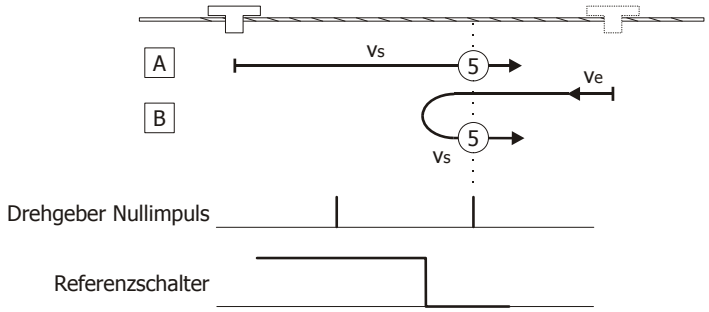
Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist abhängig vom Signalzustand des Referenzschalters.

A: Die Referenzfahrtrichtung ist positiv, falls der Referenzschalter inaktiv ist. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach Erreichen des Referenzschalters. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

B: Die Referenzfahrtrichtung ist negativ, falls der Referenzschalter aktiv ist. Die Fahrt zur fallenden Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**.
Nach Überfahren des Referenzschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach der steigenden Flanke des Referenzschaltersignals. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

Betriebsart 5: Fahren auf negativen Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses, Referenzposition ist der erste Nullimpuls nach Änderung des Referenzschaltersignals

Ziel	Nullimpuls rechts von rechter Flanke des negativen Referenzschalters	
A	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit	*Geschw. Schleichgang* **1133**
B	Referenzschalter inaktiv	0
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**



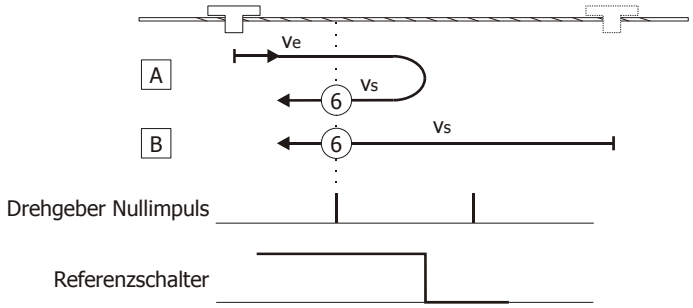
Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist abhängig vom Signalzustand des Referenzschalters.

A: Die Referenzfahrtrichtung ist positiv, falls der Referenzschalter aktiv ist. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach der fallenden Flanke des Referenzschaltersignals. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

B: Die Referenzfahrtrichtung ist negativ, falls der Referenzschalter inaktiv ist. Die Fahrt zum Referenzschalter erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**.
Bei Erreichen des Referenzschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach der fallenden Flanke des Referenzschaltersignals. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

Betriebsart 6: Fahren auf negativen Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses, Referenzposition ist der erste Nullimpuls nach Änderung des Referenzschaltersignals

Ziel	Nullimpuls links von rechter Flanke des negativen Referenzschalters	
A	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Fallende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
B	Referenzschalter inaktiv	0
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit	*Geschw. Schleichgang* **1133**



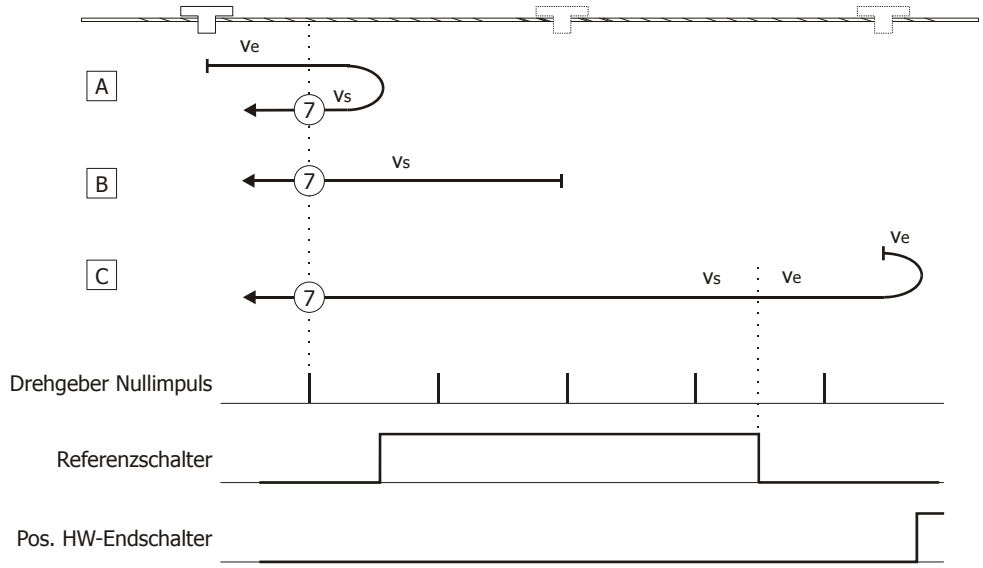
Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist abhängig vom Signalzustand des Referenzschalters.

A: Die Referenzfahrtrichtung ist positiv, falls der Referenzschalter aktiv ist. Die Fahrt zur fallenden Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**.
Nach Überfahren des Referenzschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach der steigenden Flanke des Referenzschaltersignals. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

B: Die Referenzfahrtrichtung ist negativ, falls der Referenzschalter inaktiv ist. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach der steigenden Flanke des Referenzschaltersignals. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

Betriebsart 7: Fahren auf Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses, Referenzfahrtrichtung positiv (rechts), Drehrichtungsumkehr bei Erreichen des positiven HW-Endschalters

Ziel	Nullimpuls links von linker Flanke des Referenzschalters	
A	Referenzschalter inaktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
B	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit	*Geschw. Schleichgang* **1133**
C	Referenzschalter inaktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Positiver HW-Endschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Geschwindigkeitswechsel	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Geschwindigkeits-wechsel)	*Geschw. Schleichgang* **1133**



Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist abhängig vom Signalzustand des Referenzschalters.

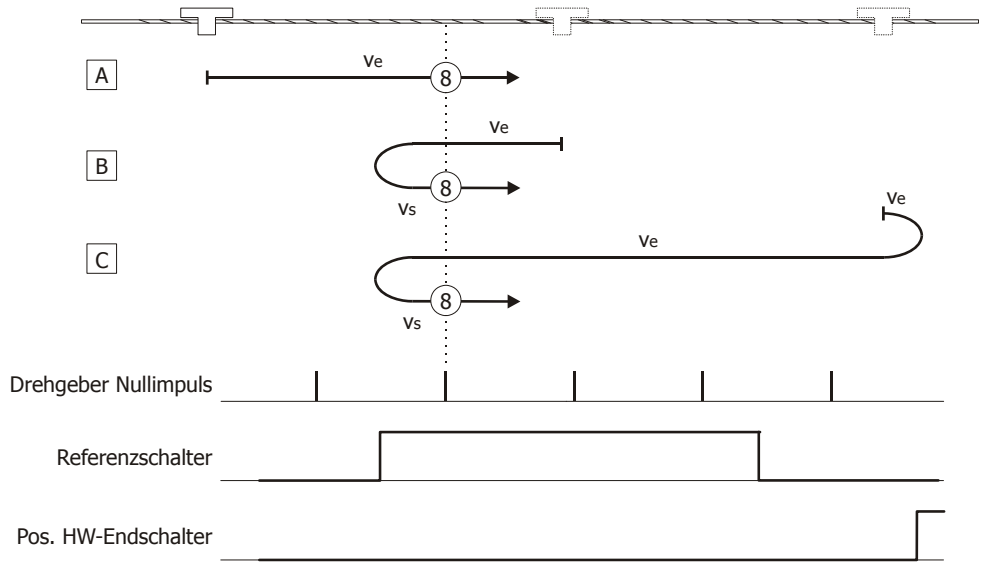
A: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter bei inaktivem Referenz- und Endschalter. Der Referenzschalter liegt in Suchrichtung. Die Fahrt zur steigenden Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**.
Bei Erreichen des Referenzschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach der fallenden Flanke des Referenzschaltersignals. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

B: Beim Start der Referenzfahrt ist der Referenzschalter aktiv. Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach Überfahren des Referenzschalters in negativer Richtung. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

C: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter. Der Referenzschalter liegt nicht in Suchrichtung. Der positive Endschalter wirkt als Umkehrschalter. Bei Erreichen des positiven Endschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr und Fahrt in negativer Richtung. Die Fahrt zur steigenden Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach Überfahren des Referenzschalters. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

Betriebsart 8: Fahren auf Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses, Referenzfahrtrichtung positiv (rechts), Drehrichtungsumkehr bei Erreichen des positiven HW-Endschalters

Ziel	Nullimpuls rechts von linker Flanke des Referenzschalters	
A	Referenzschalter inaktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit	*Geschw. Eilgang* **1132**
B	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Fallende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
C	Referenzschalter inaktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Positiver HW-Endschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Fallende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**



Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist abhängig vom Signalzustand des Referenzschalters.

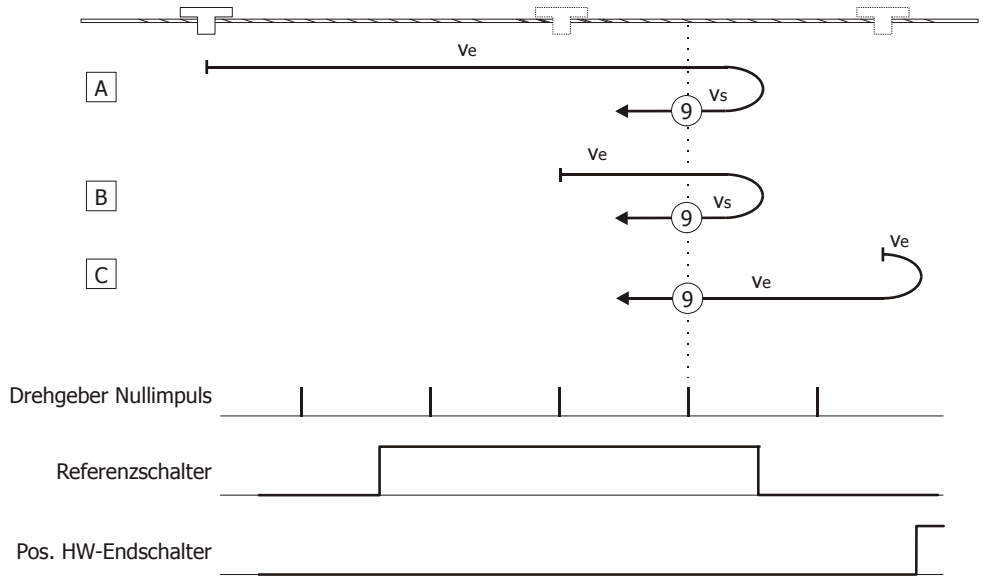
A: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter bei inaktivem Referenz- und Endschalter. Der Referenzschalter liegt in Suchrichtung. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach Erreichen des Referenzschalters. Die Referenzierung erfolgt während des gesamten Vorgangs mit *Geschw. Eilgang* **1132**.

B: Beim Start der Referenzfahrt ist der Referenzschalter aktiv. Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter. Die Fahrt zur fallenden Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**. Nach Überfahren des Referenzschalters in negativer Richtung erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist der folgende Nullimpuls des Drehgebers. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

C: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter. Der Referenzschalter liegt nicht in Suchrichtung. Der positive Endschalter wirkt als Umkehrschalter. Bei Erreichen des positiven Endschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr und Fahrt in negativer Richtung. Die Fahrt zur fallenden Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**. Nach Überfahren des Referenzschalters erfolgt wieder eine Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach der Zustandsänderung des Referenzschaltersignals bei Fahren in positiver Richtung. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

Betriebsart 9: Fahren auf Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses, Referenzfahrtrichtung positiv (rechts), Drehrichtungsumkehr bei Erreichen des positiven HW-Endschalters

Ziel	Nullimpuls links von rechter Flanke des Referenzschalters	
A	Referenzschalter inaktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Fallende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
B	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Fallende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
C	Referenzschalter inaktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Positiver HW-Endschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**



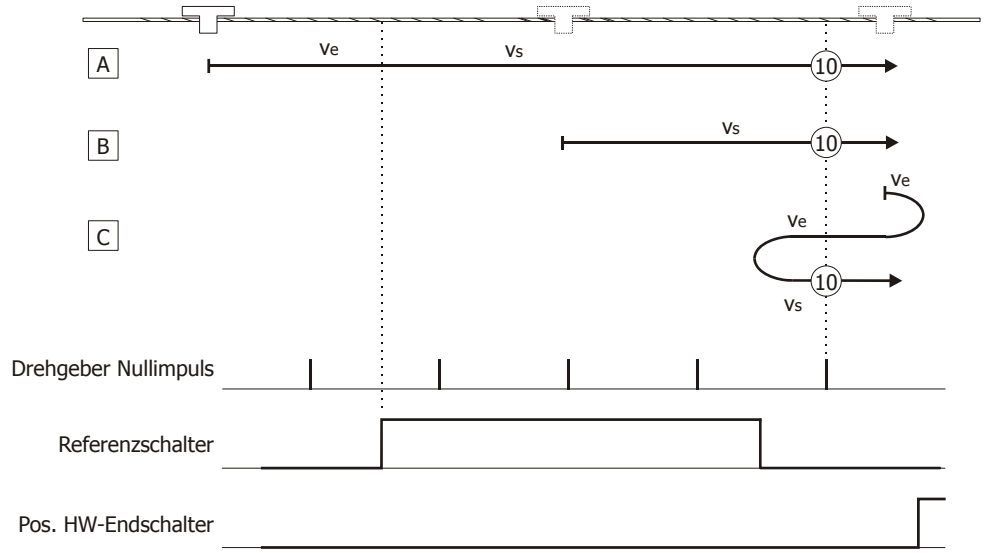
A: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter bei inaktivem Referenz- und Endschalter. Der Referenzschalter liegt in Suchrichtung. Die Fahrt zur fallenden Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**.
Nach Überfahren des Referenzschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist der folgende Nullimpuls des Drehgebers. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

B: Beim Start der Referenzfahrt ist der Referenzschalter aktiv. Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter. Die Fahrt zur fallenden Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**. Nach Überfahren des Referenzschalters in positiver Richtung erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist der folgende Nullimpuls des Drehgebers. Die Referenzierung erfolgt mit *Geschw. Schleichgang* **1133**.

C: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter. Der Referenzschalter liegt nicht in Suchrichtung. Der positive Endschalter wirkt als Umkehrschalter.
Bei Erreichen des positiven Endschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr und Fahrt in negativer Richtung. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach Erreichen des Referenzschalters. Die Referenzierung erfolgt während des gesamten Vorgangs mit *Geschw. Eilgang* **1132**.

Betriebsart 10: Fahren auf Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses, Referenzfahrtrichtung positiv (rechts), Drehrichtungsumkehr bei Erreichen des positiven HW-Endschalters

Ziel	Nullimpuls links von linker Flanke des Referenzschalters	
A	Referenzschalter inaktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Geschwindigkeitswechsel)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Geschwindigkeitswechsel	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Geschwindigkeitswechsel)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
B	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit	*Geschw. Schleichgang* **1133**
C	Referenzschalter inaktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Positiver HW-Endschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**



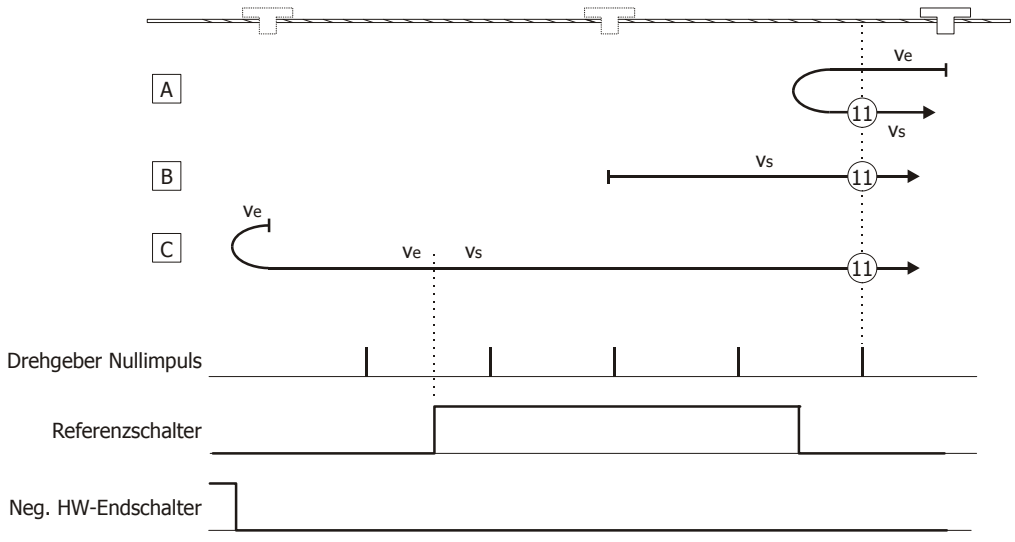
A: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter bei inaktivem Referenz- und Endschalter. Der Referenzschalter liegt in Suchrichtung.
Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach Überfahren des Referenzschalters. Die Fahrt zur steigenden (linken) Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

B: Beim Start der Referenzfahrt ist der Referenzschalter aktiv. Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach Überfahren des Referenzschalters in positiver Richtung. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

C: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter. Der Referenzschalter liegt nicht in Suchrichtung. Der positive Endschalter wirkt als Umkehrschalter. Bei Erreichen des positiven Endschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr und Fahrt in negativer Richtung.
Nach Erreichen des Referenzschalters erfolgt wieder eine Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach der Zustandsänderung des Referenzschaltersignals bei Fahren in positiver Richtung. Die Fahrt zur steigenden (rechten) Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

Betriebsart 11: Fahren auf Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses, Referenzfahrtrichtung negativ (links), Drehrichtungsumkehr bei Erreichen des negativen HW-Endschalters

Ziel	Nullimpuls rechts von rechter Flanke des Referenzschalters	
A	Referenzschalter inaktiv	0
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
B	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit	*Geschw. Schleichgang* **1133**
C	Referenzschalter inaktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Negativer HW-Endschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Geschwindigkeitswechsel	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Geschwindigkeitswechsel)	*Geschw. Schleichgang* **1133**



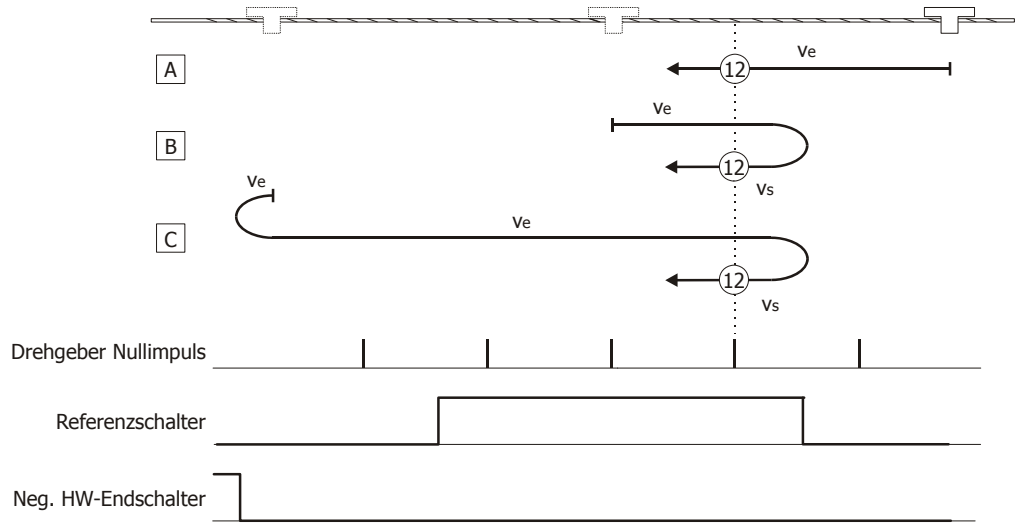
A: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter bei inaktivem Referenz- und Endschalter. Der Referenzschalter liegt in Suchrichtung. Die Fahrt zur rechten Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**.
Bei Erreichen des Referenzschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach Fahrt in positiver Richtung. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

B: Beim Start der Referenzfahrt ist der Referenzschalter aktiv. Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach Überfahren des Referenzschalters in positiver Richtung. Die Referenzierung erfolgt mit *Geschw. Schleichgang* **1133**.

C: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter. Der Referenzschalter liegt nicht in Suchrichtung. Der negativer Endschalter wirkt als Umkehrschalter. Bei Erreichen des negativen Endschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr und Fahrt in positive Richtung. Die Geschwindigkeit beträgt zunächst *Geschw. Eilgang* **1132** und wird bei Erreichen der linken Flanke des Referenzschalters auf *Geschw. Schleichgang* **1133** umgeschaltet. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach Überfahren der rechten Flanke des Referenzschalters.

Betriebsart 12: Fahren auf Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses, Referenzfahrtrichtung negativ (links), Drehrichtungsumkehr bei Erreichen des negativen HW-Endschalters

Ziel	Nullimpuls links von rechter Flanke des Referenzschalters	
A	Referenzschalter inaktiv	0
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit	*Geschw. Eilgang* **1132**
B	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Fallende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
C	Referenzschalter inaktiv	0
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Negativer HW-Endschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**



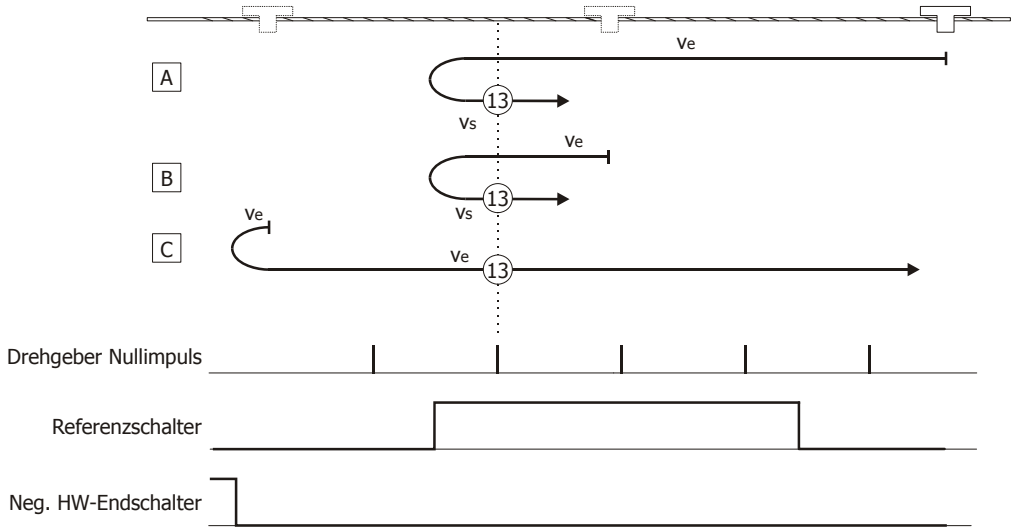
A: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter bei inaktivem Referenz- und Endschalter. Der Referenzschalter liegt in Suchrichtung.
Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach Erreichen des Referenzschalters. Die Referenzierung erfolgt während des Vorgangs mit *Geschw. Eilgang* **1132**.

B: Beim Start der Referenzfahrt ist der Referenzschalter aktiv. Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter. Die Fahrt zur fallenden Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**. Nach Überfahren des Referenzschalters in positiver Richtung erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach Fahren in negativer Richtung. Die Referenzierung erfolgt mit *Geschw. Schleichgang* **1133**.

C: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter. Der Referenzschalter liegt nicht in Suchrichtung. Der negative Endschalter wirkt als Umkehrschalter. Bei Erreichen des negativen Endschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr und Fahrt in positive Richtung. Nach Überfahren des Referenzschalters erfolgt wieder eine Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach Fahren in negativer Richtung. Die Fahrt zur rechten Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

Betriebsart 13: Fahren auf Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses, Referenzfahrtrichtung negativ (links), Drehrichtungsumkehr bei Erreichen des negativen HW-Endschalters

Ziel	Nullimpuls rechts von linker Flanke des Referenzschalters	
A	Referenzschalter inaktiv	0
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Fallende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
B	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Fallende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
C	Referenzschalter inaktiv	0
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Negativer HW-Endschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**



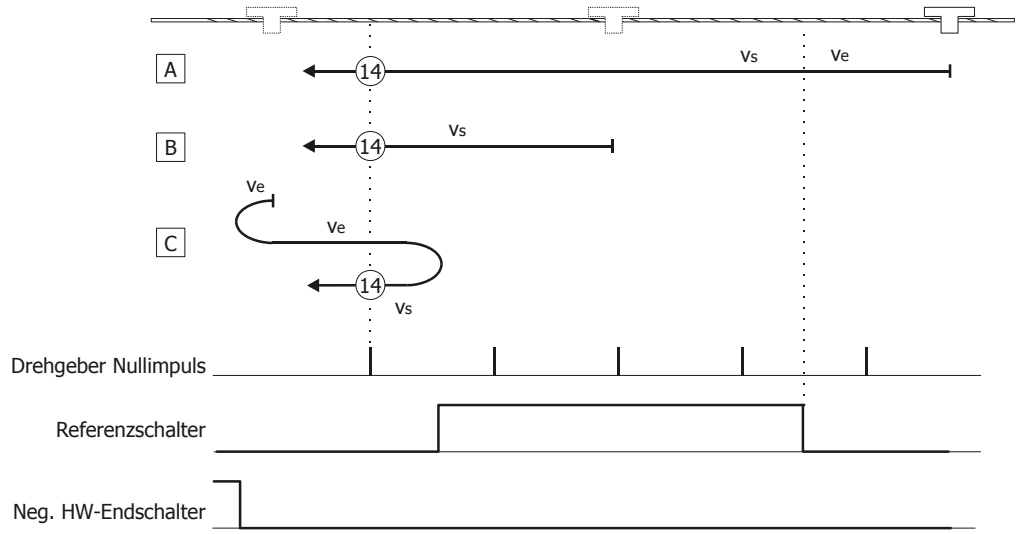
A: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter bei inaktivem Referenz- und Endschalter. Der Referenzschalter liegt in Suchrichtung. Die Fahrt zur linken Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**.
Nach Überfahren des Referenzschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach Fahrt in positiver Richtung. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**

B: Beim Start der Referenzfahrt ist der Referenzschalter aktiv. Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter. Die Fahrt zur linken Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**. Nach Überfahren des Referenzschalters in negativer Richtung erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach Fahren in positiver Richtung. Die Referenzierung erfolgt mit *Geschw. Schleichgang* **1133**.

C: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter. Der Referenzschalter liegt nicht in Suchrichtung. Der positive Endschalter wirkt als Umkehrschalter.
Bei Erreichen des negativen Endschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr und Fahrt in positive Richtung. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach Erreichen des Referenzschalters. Die Referenzierung erfolgt während des gesamten Vorgangs mit *Geschw. Eilgang* **1132**.

Betriebsart 14: Fahren auf Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses, Referenzfahrtrichtung negativ (links), Drehrichtungsumkehr bei Erreichen des negativen HW-Endschalters

Ziel	Nullimpuls links von linker Flanke des Referenzschalters	
A	Referenzschalter inaktiv	0
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Geschwindigkeitswechsel)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Geschwindigkeitswechsel	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Geschwindigkeitswechsel)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
B	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit	*Geschw. Schleichgang* **1133**
C	Referenzschalter inaktiv	0
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Negativer HW-Endschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**



A: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter bei inaktivem Referenz- und Endschalter. Der Referenzschalter liegt in Suchrichtung. Die Fahrt zur steigenden (rechten) Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach Überfahren des Referenzschalters. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

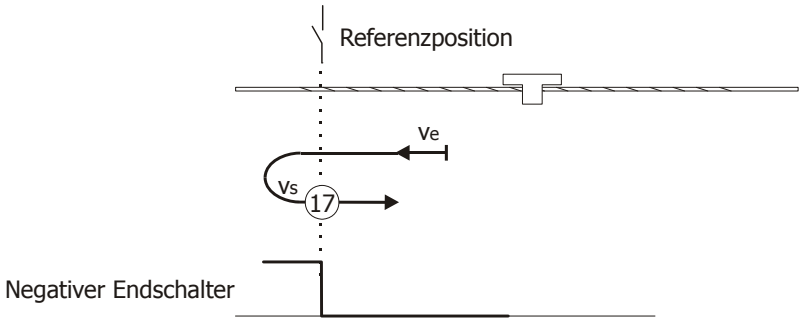
B: Beim Start der Referenzfahrt ist der Referenzschalter aktiv. Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers nach Überfahren des Referenzschalters in negativer Richtung. Die Referenzierung erfolgt mit *Geschw. Schleichgang* **1133**.

C: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter. Der Referenzschalter liegt nicht in Suchrichtung. Der negative Endschalter wirkt als Umkehrschalter. Bei Erreichen des negativen Endschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr und Fahrt in positive Richtung. Nach Erreichen des Referenzschalters erfolgt wieder eine Drehrichtungsumkehr. Die Geschwindigkeit beträgt zunächst *Geschw. Eilgang* **1132** und wird bei Erreichen der linken Flanke des Referenzschalters auf *Geschw. Schleichgang* **1133** umgeschaltet. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls in negativer Richtung nach der fallenden Flanke des Referenzschaltersignals.

5.5.2 Referenzfahrt-Typen ohne Nullimpuls

Betriebsart 17: Fahren auf negativen HW-Endschalter ohne Drehgeber-Nullimpuls

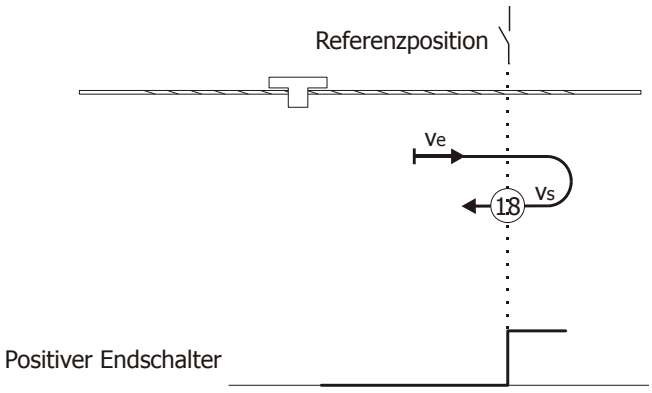
Ziel	Negativer Endschalter	
	Referenzschalter aktiv	
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke negativer Endschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**



Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist negativ mit der *Geschw. Eilgang* **1132**. Bei Erreichen des Endschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr und Fahrt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.
Die Referenzposition ist die fallende Flanke des Endschalters.

Betriebsart 18: Fahren auf positiven HW-Endschalter ohne Drehgeber-Nullimpuls

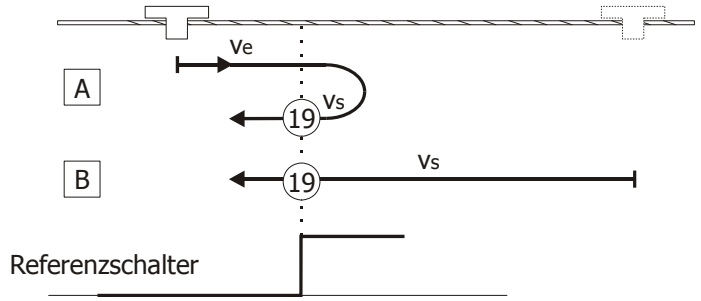
Ziel	Positiver Endschalter	
	Referenzschalter aktiv	
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke positiver Endschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**



Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist positiv mit der *Geschw. Eilgang* **1132**. Bei Erreichen des Endschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr und Fahrt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.
Die Referenzposition ist die fallende Flanke des Endschalters.

Betriebsart 19: Fahren auf positiven Referenzschalter ohne Drehgeber-Nullimpuls, fallende Flanke

Ziel	Fallende linke Flanke des Referenzschalters	
A	Referenzschalter aktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
B	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit	*Geschw. Schleichgang* **1133**



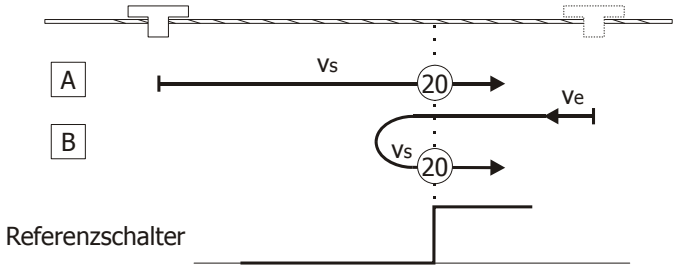
Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist abhängig vom Signalzustand des Referenzschalters.

A: Die Referenzfahrtrichtung ist positiv, falls der Referenzschalter inaktiv ist. Die Fahrt zum Referenzschalter erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**. Bei Erreichen des Referenzschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist die fallende Flanke des Referenzschalters. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

B: Die Referenzfahrtrichtung ist negativ, falls der Referenzschalter aktiv ist. Die Referenzposition ist die fallende Flanke des Referenzschalters. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

Betriebsart 20: Fahren auf positiven Referenzschalter ohne Drehgeber-Nullimpuls, steigende Flanke

Ziel	Steigende linke Flanke des Referenzschalters	
A	Referenzschalter aktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit	*Geschw. Eilgang* **1132**
B	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Fallende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**



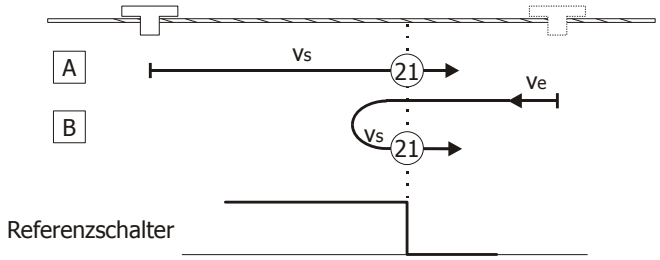
Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist abhängig vom Signalzustand des Referenzschalters.

A: Die Referenzfahrtrichtung ist positiv, falls der Referenzschalter inaktiv ist. Die Referenzposition ist die steigende Flanke des Referenzschalters. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

B: Die Referenzfahrtrichtung ist negativ, falls der Referenzschalter aktiv ist. Die Fahrt zur fallenden Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**.
Nach Überfahren des Referenzschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist die steigende Flanke des Referenzschaltersignals. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

Betriebsart 21: Fahren auf negativen Referenzschalter ohne Drehgeber-Nullimpuls, fallende Flanke

Ziel	Fallende rechte Flanke des Referenzschalters	
A	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit	*Geschw. Schleichgang* **1133**
B	Referenzschalter aktiv	0
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**



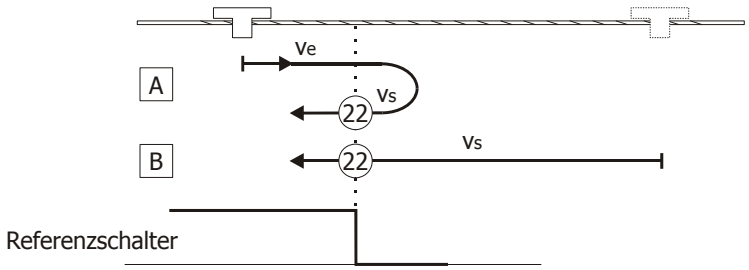
Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist abhängig vom Signalzustand des Referenzschalters.

A: Die Referenzfahrtrichtung ist positiv, falls der Referenzschalter aktiv ist. Die Referenzposition ist die fallende Flanke des Referenzschalters. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

B: Die Referenzfahrtrichtung ist negativ, falls der Referenzschalter inaktiv ist. Die Fahrt zur steigenden Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**.
Nach Überfahren des Referenzschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist die fallende Flanke des Referenzschaltersignals. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

Betriebsart 22: Fahren auf negativen Referenzschalter ohne Drehgeber-Nullimpuls, steigende Flanke

Ziel	Steigende rechte Flanke des Referenzschalters	
A	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Fallende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
B	Referenzschalter aktiv	0
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit	*Geschw. Schleichgang* **1133**



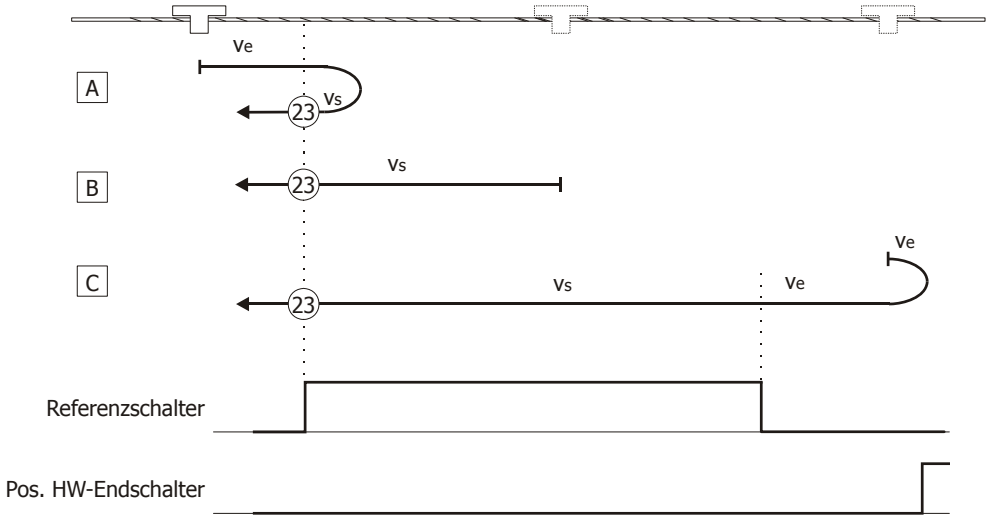
Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist abhängig vom Signalzustand des Referenzschalters.

A: Die Referenzfahrtrichtung ist positiv, falls der Referenzschalter aktiv ist. Die Fahrt zur fallenden Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**.
Nach Überfahren des Referenzschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist die steigende Flanke des Referenzschaltersignals. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

B: Die Referenzfahrtrichtung ist negativ, falls der Referenzschalter inaktiv ist. Die Referenzposition ist die steigende Flanke des Referenzschalters. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

Betriebsart 23: Fahren auf linke fallende Flanke des Referenzschalters ohne Drehgeber-Nullimpuls mit positivem Hardware-Endschalter

Ziel	Fallende linke Flanke des Referenzschalters	
A	Referenzschalter aktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
B	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit	*Geschw. Schleichgang* **1133**
C	Referenzschalter aktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Positiver HW-Endschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Geschwindigkeitswechsel	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Geschwindigkeits-wechsel)	*Geschw. Schleichgang* **1133**



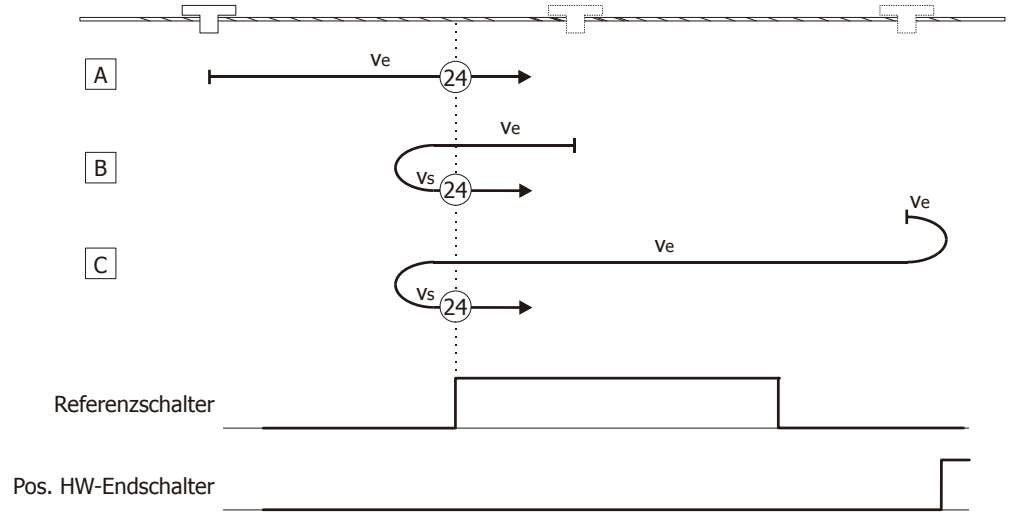
A: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter bei inaktivem Referenz- und Endschalter. Der Referenzschalter liegt in Suchrichtung. Die Fahrt zur steigenden Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**.
Bei Erreichen des Referenzschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist die fallende Flanke des Referenzschalters. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit *Geschw. Schleichgang* **1133**.

B: Beim Start der Referenzfahrt ist der Referenzschalter aktiv. Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter. Die Referenzposition ist die fallende Flanke des Referenzschalters. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

C: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter. Der Referenzschalter liegt nicht in Suchrichtung. Der positive Endschalter wirkt als Umkehrschalter. Bei Erreichen des positiven Endschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr und Fahrt in negativer Richtung. Die Fahrt zur steigenden (rechten) Referenzschalter-Signalflanke erfolgt mit *Geschw. Eilgang* **1132**. Die Referenzposition ist die fallende Flanke des Referenzschalters. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

Betriebsart 24: Fahren auf linke steigende Flanke des Referenzschalters ohne Drehgeber-Nullimpuls mit positivem Hardware-Endschalter

Ziel	Steigende linke Flanke des Referenzschalters	
A	Referenzschalter aktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit	*Geschw. Eilgang* **1132**
B	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Fallende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
C	Referenzschalter aktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Positiver HW-Endschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Fallende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**



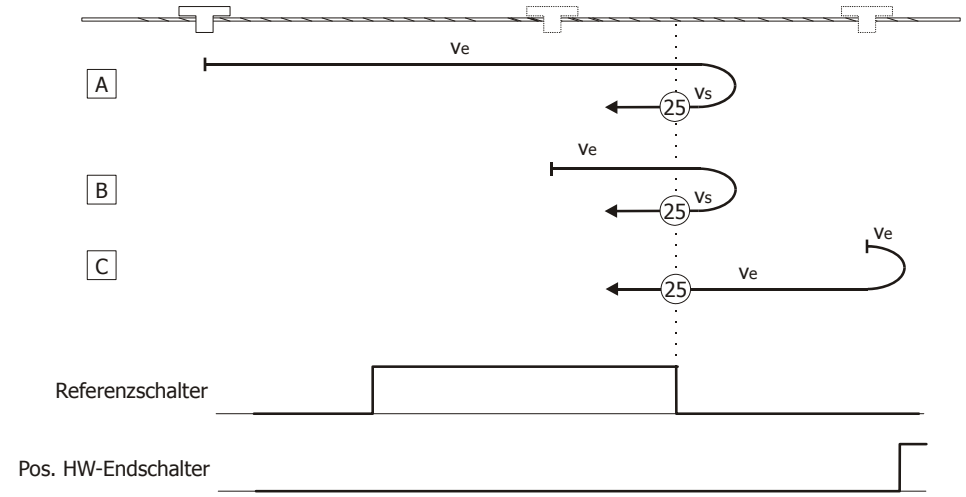
A: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter bei inaktivem Referenz- und Endschalter. Der Referenzschalter liegt in Suchrichtung. Die Referenzposition ist die steigende Flanke des Referenzschalters. Die Referenzierung erfolgt während des gesamten Vorgangs mit *Geschw. Eilgang* **1132**.

B: Beim Start der Referenzfahrt ist der Referenzschalter aktiv. Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter. Die Fahrt zur fallenden Referenzschalter-Signalflanke erfolgt mit *Geschw. Eilgang* **1132**. Nach Überfahren des Referenzschalters in negativer Richtung erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist die steigende Flanke des Referenzschalters. Die Referenzierung erfolgt mit *Geschw. Schleichgang* **1133**.

C: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter. Der Referenzschalter liegt nicht in Suchrichtung. Der positive Endschalter wirkt als Umkehrschalter. Bei Erreichen des positiven Endschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr und Fahrt in negativer Richtung. Nach Überfahren des Referenzschalters erfolgt wieder eine Drehrichtungsumkehr. Die Geschwindigkeit beträgt zunächst *Geschw. Eilgang* **1132** und wird bei Erreichen der linken Flanke des Referenzschalters auf *Geschw. Schleichgang* **1133** umgeschaltet. Die Referenzposition ist die steigende Flanke des Referenzschalters.

Betriebsart 25: Fahren auf rechte steigende Flanke des Referenzschalters ohne Drehgeber-Nullimpuls mit positivem Hardware-Endschalter

Ziel	Steigende rechte Flanke des Referenzschalters	
A	Referenzschalter aktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Fallende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
B	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Fallende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
C	Referenzschalter aktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Positiver HW-Endschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**



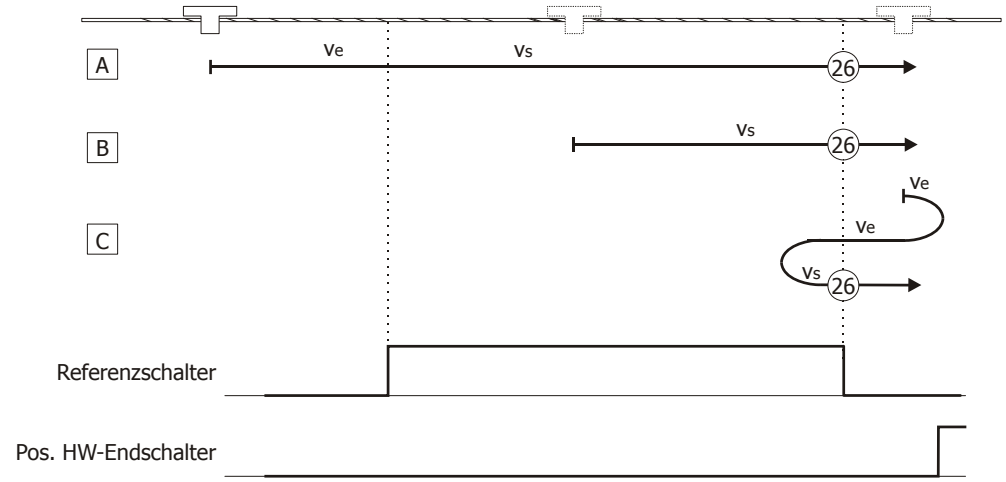
A: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter bei inaktivem Referenz- und Endschalter. Der Referenzschalter liegt in Suchrichtung. Die Fahrt zur rechten Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**.
Nach Überfahren des Referenzschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist die steigende Flanke des Referenzschaltersignals. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

B: Beim Start der Referenzfahrt ist der Referenzschalter aktiv. Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter. Die Fahrt zur fallenden Referenzschalter-Signalflanke erfolgt mit *Geschw. Eilgang* **1132**. Nach Überfahren des Referenzschalters in positiver Richtung erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist die steigende Flanke des Referenzschaltersignals. Die Referenzierung erfolgt mit *Geschw. Schleichgang* **1133**.

C: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter. Der Referenzschalter liegt nicht in Suchrichtung. Der positive Endschalter wirkt als Umkehrschalter.
Bei Erreichen des positiven Endschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr und Fahrt in negativer Richtung. Die Referenzposition ist die steigende Flanke des Referenzschaltersignals. Die Referenzierung erfolgt während des gesamten Vorgangs mit *Geschw. Eilgang* **1132**.

Betriebsart 26: Fahren auf rechte fallende Flanke des Referenzschalters ohne Drehgeber-Nullimpulses mit positivem Hardware-Endschalter

Ziel	Fallende rechte Flanke des Referenzschalters	
A	Referenzschalter aktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Geschwindigkeitswechsel)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Geschwindigkeitswechsel	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Geschwindigkeitswechsel)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
B	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit	*Geschw. Schleichgang* **1133**
C	Referenzschalter aktiv	0
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Positiver HW-Endschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**



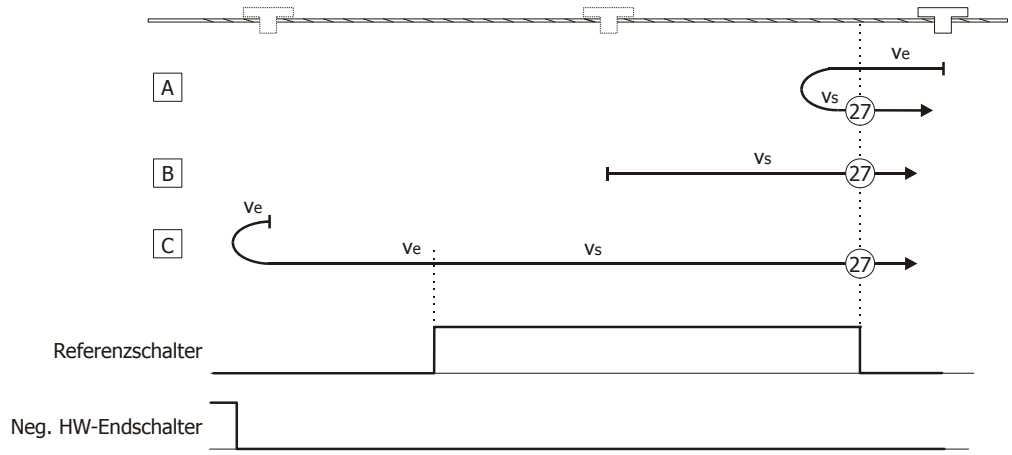
A: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter bei inaktivem Referenz- und Endschalter. Der Referenzschalter liegt in Suchrichtung.
Die Referenzposition ist die fallende Flanke des Referenzschalters. Die Geschwindigkeit beträgt zunächst *Geschw. Eilgang* **1132** und wird bei Erreichen der linken Flanke des Referenzschalters auf *Geschw. Schleichgang* **1133** umgeschaltet.

B: Beim Start der Referenzfahrt ist der Referenzschalter aktiv. Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter. Die Referenzposition ist die fallende Flanke des Referenzschalters. Die Referenzierung erfolgt mit *Geschw. Schleichgang* **1133**.

C: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter. Der Referenzschalter liegt nicht in Suchrichtung. Der positive Endschalter wirkt als Umkehrschalter. Bei Erreichen des positiven Endschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr und Fahrt in negativer Richtung.
Nach Erreichen des Referenzschalters erfolgt wieder eine Drehrichtungsumkehr. Die Geschwindigkeit beträgt zunächst *Geschw. Eilgang* **1132** und wird bei Erreichen der rechten Flanke des Referenzschalters auf *Geschw. Schleichgang* **1133** umgeschaltet. Die Referenzposition ist die fallende Flanke des Referenzschalters.

Betriebsart 27: Fahren auf rechte fallende Flanke des Referenzschalters ohne Drehgeber-Nullimpuls mit negativem Hardware-Endschalter

Ziel	Fallende rechte Flanke des Referenzschalters	
A	Referenzschalter aktiv	0
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
B	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit	*Geschw. Schleichgang* **1133**
C	Referenzschalter aktiv	0
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Negativer HW-Endschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Geschwindigkeitswechsel	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Geschwindigkeits-wechsel)	*Geschw. Schleichgang* **1133**



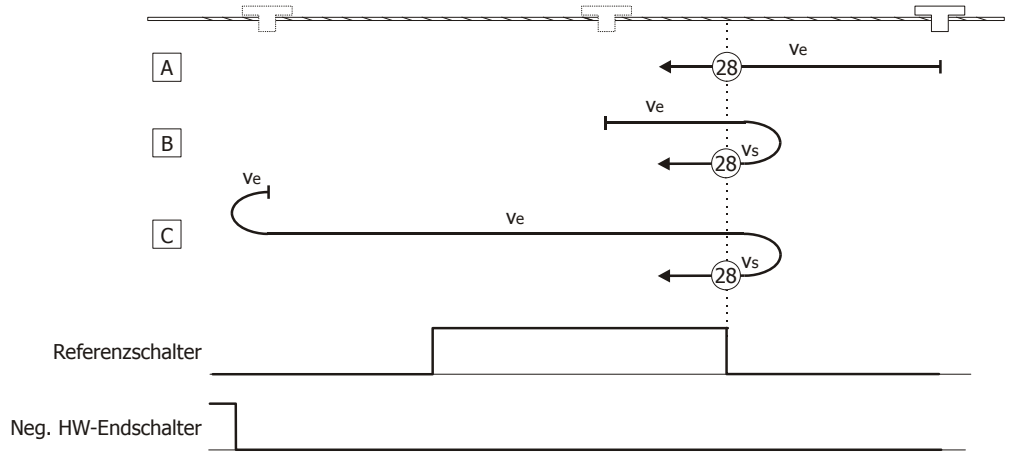
A: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter bei inaktivem Referenz- und Endschalter. Der Referenzschalter liegt in Suchrichtung. Die Fahrt zur rechten Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**.
Bei Erreichen des Referenzschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist die fallende Flanke des Referenzschalters. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

B: Beim Start der Referenzfahrt ist der Referenzschalter aktiv. Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter. Die Referenzposition ist die fallende Flanke des Referenzschalters. Die Referenzierung erfolgt mit *Geschw. Schleichgang* **1133**.

C: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter. Der Referenzschalter liegt nicht in Suchrichtung. Der negative Endschalter wirkt als Umkehrschalter. Bei Erreichen des negativen Endschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr und Fahrt in positive Richtung.
Die Referenzposition ist die fallende Flanke des Referenzschalters. Die Geschwindigkeit beträgt zunächst *Geschw. Eilgang* **1132** und wird bei Erreichen der linken Flanke des Referenzschalters auf *Geschw. Schleichgang* **1133** umgeschaltet.

Betriebsart 28: Fahren auf rechts steigende Flanke des Referenzschalters ohne Drehgeber-Nullimpuls mit negativem Hardware-Endschalter

Ziel	Steigende rechte Flanke des Referenzschalters	
A	Referenzschalter aktiv	0
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit	*Geschw. Eilgang* **1132**
B	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Positive Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Fallende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
C	Referenzschalter aktiv	0
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Negativer HW-Endschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**



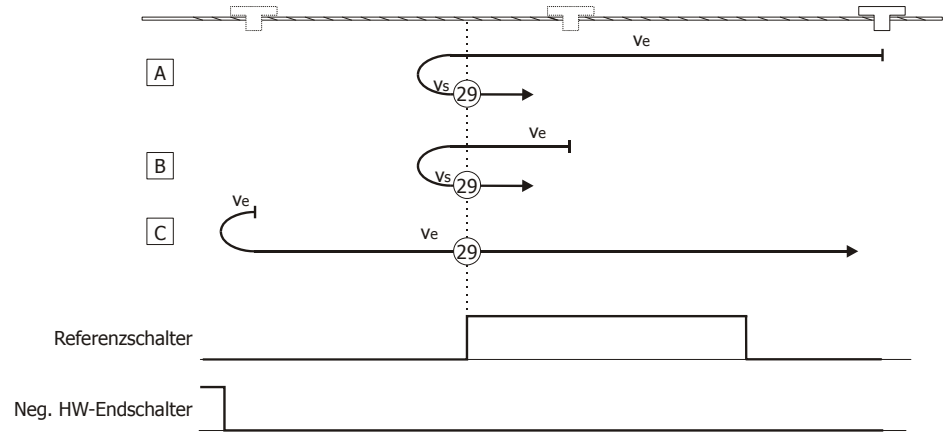
A: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter bei inaktivem Referenz- und Endschalter. Der Referenzschalter liegt in Suchrichtung.
Die Referenzposition ist die steigende Flanke des Referenzschalters. Die Referenzierung erfolgt mit *Geschw. Eilgang* **1132**.

B: Beim Start der Referenzfahrt ist der Referenzschalter aktiv. Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist rechts in Richtung positiver HW-Endschalter. Die Fahrt zur fallenden Referenzschalter-Signalflanke erfolgt mit *Geschw. Eilgang* **1132**. Nach Überfahren des Referenzschalters in positiver Richtung erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition ist die steigende Flanke des Referenzschalters. Die Referenzierung erfolgt mit *Geschw. Schleichgang* **1133**.

C: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter. Der Referenzschalter liegt nicht in Suchrichtung. Der negative Endschalter wirkt als Umkehrschalter. Bei Erreichen des negativen Endschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr und Fahrt in positive Richtung.
Nach Überfahren des Referenzschalters erfolgt wieder eine Drehrichtungsumkehr. Die Geschwindigkeit beträgt zunächst *Geschw. Eilgang* **1132** und wird bei Erreichen der linken Flanke des Referenzschalters auf *Geschw. Schleichgang* **1133** umgeschaltet. Die Referenzposition ist die steigende Flanke des Referenzschalters.

Betriebsart 29: Fahren auf linke steigende Flanke des Referenzschalters ohne Drehgeber-Nullimpuls mit negativem Hardware-Endschalter

Ziel	Steigende linke Flanke des Referenzschalters	
A	Referenzschalter aktiv	0
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Fallende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
B	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Fallende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
C	Referenzschalter aktiv	0
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Negativer HW-Endschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**



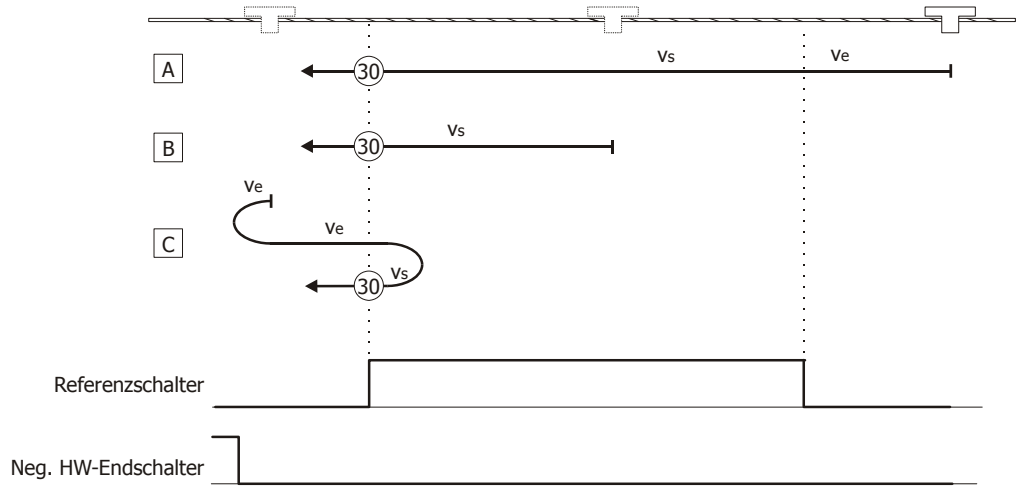
A: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter bei inaktivem Referenz- und Endschalter. Der Referenzschalter liegt in Suchrichtung. Die Fahrt zur fallenden Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**.
Nach Überfahren des Referenzschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition liegt rechts von der linken Flanke des Referenzschalters. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

B: Beim Start der Referenzfahrt ist der Referenzschalter aktiv. Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter. Die Fahrt zur fallenden Referenzschalter-Signalflanke erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**. Nach Überfahren des Referenzschalters in negativer Richtung erfolgt die Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition liegt rechts von der linken Flanke des Referenzschalters. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

C: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter. Der Referenzschalter liegt nicht in Suchrichtung. Der negative Endschalter wirkt als Umkehrschalter. Bei Erreichen des negativen Endschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr und Fahrt in positive Richtung. Die Referenzposition liegt rechts von der linken Flanke des Referenzschalters. Die Referenzierung erfolgt während des gesamten Vorgangs mit *Geschw. Eilgang* **1132**.

Betriebsart 30: Fahren auf linke fallende Flanke des Referenzschalters ohne Drehgeber-Nullimpuls mit negativem Hardware-Endschalter

Ziel	Fallende linke Flanke des Referenzschalters	
A	Referenzschalter aktiv	0
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Geschwindigkeitsänderung)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Geschwindigkeitswechsel	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Geschwindigkeitsänderung)	*Geschw. Schleichgang* **1133**
B	Referenzschalter aktiv	1
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit	*Geschw. Schleichgang* **1133**
C	Referenzschalter aktiv	0
	Suchrichtung	Negative Fahrrichtung
	Geschwindigkeit (vor Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Negativer HW-Endschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Eilgang* **1132**
	Bedingung Drehrichtungsumkehr	Steigende Flanke Referenzschalter
	Geschwindigkeit (nach Drehrichtungsumkehr)	*Geschw. Schleichgang* **1133**



A: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter bei inaktivem Referenz- und Endschalter. Der Referenzschalter liegt in Suchrichtung. Die Referenzposition liegt links von der linken Flanke des Referenzschalters. Die Fahrt zur steigenden (rechten) Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

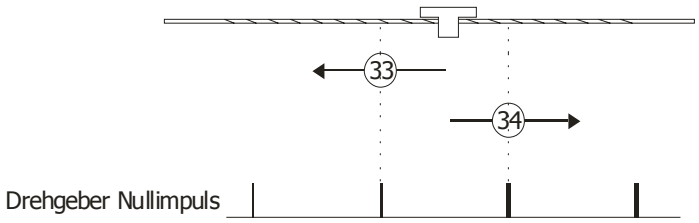
B: Beim Start der Referenzfahrt ist der Referenzschalter aktiv. Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter. Die Referenzposition liegt links von der linken Flanke des Referenzschalters. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

C: Die Referenzfahrtrichtung (Suchrichtung) ist links in Richtung negativer HW-Endschalter. Der Referenzschalter liegt nicht in Suchrichtung. Der negative Endschalter wirkt als Umkehrschalter. Bei Erreichen des negativen Endschalters erfolgt die Drehrichtungsumkehr und Fahrt in positive Richtung. Nach Erreichen des Referenzschalters erfolgt wieder eine Drehrichtungsumkehr. Die Referenzposition liegt links von der linken Flanke des Referenzschalters. Die Fahrt zur steigenden (linken) Signalflanke des Referenzschalters erfolgt mit der *Geschw. Eilgang* **1132**. Die Suche der Referenzposition erfolgt mit der *Geschw. Schleichgang* **1133**.

5.5.3 Referenzfahrt-Typen nur Nullimpuls und Ist-Position

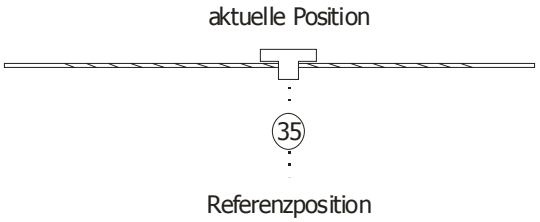
Betriebsarten 33 und 34: Fahren auf den ersten Nullimpuls des Drehgebers

Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers in negativer (Betriebsart 33) oder positiver (Betriebsart 34) Fahrtrichtung.



Betriebsart 35: Aktuelle Position ist Referenzposition

Die aktuelle Position ist die Referenzposition. Der Offset Nullpunkt (Parameter 1131) wird als Positionsistwert übernommen.



Hinweis: Ohne Drehgeber-Nullimpuls sind die Referenzfahrten 1 bis 14 sowie 33 und 34 nicht möglich.

6 Ausgangwerte und Fehlermeldungen

6.1 Istwerte der Positionierung

Die Anzeige von Istwerten wird in der Software VPlus aktualisiert, nachdem das Fenster zur Parametrierung von Fahrsätzen VTable geschlossen wurde.

Hinweis: Weitere Istwerte sind in der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter beschrieben.

Warnungen Applikation **273**
zeigt Warnmeldungen, welche die Positionierfunktionen betreffen.

Ist-Warnmaske Applikation **627**
zeigt die aktuelle Warnmaske.

Geschwindigkeit **1107**
zeigt die aktuelle Istgeschwindigkeit in der Einheit [u/s].

Lageistwert **1108**
zeigt den aktuellen Lageistwert (Position) in der Einheit [u].

akt. Schleppfehler **1109**
zeigt den aktuellen Istwert des Schleppfehlers in der Einheit [u].

Scheitelwert Schleppfehler **1121**
Der Spitzenistwert des Schleppfehlers kann im Istwertspeicher überwacht werden. Mit der Parametereinstellung *Speicher zuruecksetzen* **237** = „18 - Scheitelwert Schleppfehler" kann der gespeicherte Wert zurückgesetzt werden.

Mastergeschwindigkeit **1129**
zeigt in den Betriebsarten mit elektronischem Getriebe (*Positioniermodus* **1208**) die Geschwindigkeit des Master am Ausgang des elektronischen Getriebes.

Aktiver Fahrsatz **1246**
zeigt den momentan gefahrenen Fahrsatz.
Eine Referenzfahrt wird durch den Wert -10 angezeigt.

Wiederaufnahmefahrsatz **1249**
zeigt den Fahrsatz, der nach einer Fehlermeldung oder durch Rücksetzen des „Start Positionierung"-Signals unterbrochen wurde und anschließend fortgesetzt werden kann.
Der Parameter zeigt den Wert „-1", wenn die Wiederaufnahme-Funktion deaktiviert ist. Dies ist der Fall in der Betriebsart „Teach-In" oder wenn der *Referenzfahrt-Typ* **1130** auf „0 – keine Referenzfahrt" eingestellt ist.

6.2 Statuswort der Positionierung

Die Positionierung bietet erweiterte Informationen über ein Positionierungs-Statuswort an. Dieses Statuswort wird im laufenden Betrieb über Parameter *Aktiver Fahrsatzmodus* **1255** ausgegeben.
Zusätzlich können die gleichen Informationen in der Signalquelle „880 - Aktiver Fahrsatzmodus" anderen Gerätefunktionen (Systembus, Scope) zur Verfügung gestellt werden.

Aktiver Fahrsatzmodus **1255**
Ein dezimaler Wert mit zusätzlichem Text zeigt an:
- ob eine Referenzfahrt gestartet wurde
- ob eine Positionierung gestartet wurde
- den Positioniermodus des aktuellen Fahrsatzes
- die Betriebsart „Teach-In" der Steuerung
- den JOG-Betrieb

Der angezeigte dezimale Wert kann in binäre Darstellung umgewandelt werden. Das resultierende Statuswort zeigt durch die einzelnen Bits, welche Betriebsart der Positionierung gerade aktiv ist.

Dezimal	Bit-Nr.	Wird gesetzt in Positioniermodus oder Betriebsart
0	0	**JOG-Betrieb**. Der JOG-Betrieb wurde über Parameter *JOG-Betrieb aktiv* **1231** eingeschaltet.
2	1	Eine **Referenzfahrt** wurde gestartet: – Manuell über Parameter *Referenzfahrt Starten (manuell)* **1235** in *Betriebsart* **1220** = „1 - manuell" oder – Automatisch durch Reglerfreigabe und Signal an *Start Positionierung* **1222** in *Betriebsart* **1220** = „2 - automatisch"
4	2	**Teach-In**. Parameter *Betriebsart* **1221** ist eingestellt auf: – „301 - Teach-In, Fahrsatz ueber Digitaleingaenge" oder – „302 - Teach-In, Fahrsatz aus P. 1228"
8	3	Eine **Positionierung** wurde gestartet.
16	4	**Absolut**. Parameter *Positioniermodus* **1208** des aktuellen Fahrsatzes ist eingestellt auf „0 - absolut".
32	5	**Relativ**. Parameter *Positioniermodus* **1208** des aktuellen Fahrsatzes ist eingestellt auf „1 - relativ".
64	6	**Touch-Probe**. Parameter *Positioniermodus* **1208** des aktuellen Fahrsatzes ist eingestellt auf: – „2 - Touch-Probe: steigende Flanke" oder – „3 - Touch-Probe: fallende Flanke" oder – „12 - el. Getriebe, Touch-Probe: steigende Flanke" oder – „13 - el. Getriebe, Touch-Probe: fallende Flanke" oder – „22 - el. Getriebe, direkte Sync., Touch-Probe: steigende Flanke" oder – „23 - el. Getriebe, direkte Sync., Touch-Probe: fallende Flanke"
128	7	**Geschwindigkeit**. Parameter *Positioniermodus* **1208** des aktuellen Fahrsatzes ist eingestellt auf „4 - Geschwindigkeit".

Dezimal	Bit-Nr.	Wird gesetzt in Positioniermodus oder Betriebsart
256	8	**Elektronisches Getriebe**. Parameter *Positioniermodus* **1208** des aktuellen Fahrsatzes ist eingestellt auf: – „10 - el. Getriebe, absolut" oder – „11 - el. Getriebe, relativ" oder – „12 - el. Getriebe, Touch-Probe: steigende Flanke" oder – „13 - el. Getriebe, Touch-Probe: fallende Flanke" oder – „14 - el. Getriebe" oder – „20 - el. Getriebe, direkte Sync., absolut" oder – „21 - el. Getriebe, direkte Sync., relativ" oder – „22 - el. Getriebe, direkte Sync., Touch-Probe: steigende Flanke" oder – „23 - el. Getriebe, direkte Sync., Touch-Probe: fallende Flanke" oder – „24 - el. Getriebe, direkte Synchronisation"
512	9…15	Das Bit wird nicht gesetzt. Es ist keiner Funktion zugeordnet.

Beispiel:
Angezeigt wird 328 dezimal im Parameter *Aktiver Fahrsatzmodus* **1255**.

Statuswort nach Umrechnung von 328 dezimal in binäre Darstellung:

0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0

Bit-Nummern des Statuswortes:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Bedeutung: Aktiv ist eine Positionierung (Bit 3) im Positioniermodus „el. Getriebe (Bit 8), Touch-Probe (Bit 6)".

Hinweis: Das Statuswort kann als Signalquelle „880 - Aktiver Fahrsatzmodus" über Systembus übertragen werden. Hierfür ist ein Erweiterungsmodul mit Systembus-Schnittstelle erforderlich.

6.3 Zustandswort 411

Der Parameter *Zustandswort* **411** enthält zwei spezifische Bits der Positionierung. Diese können durch die Steuerung ausgewertet werden.

Hinweis: Das verwendete Zustandswort ist abhängig von der Betriebsart *Local/Remote* **412**. Das beschriebene Zustandswort wird in den meisten Betriebsarten des Parameters *Local/Remote* **412** verwendet.

Wird der Umrichter über die Statemachine (*Local/Remote* **412** = „1 – Steuerung über Statemachine") gesteuert, wird ein abweichendes Zustandswort verwendet. Beachten Sie die Betriebsanleitungen der Kommunikationsmodule bzw. Erweiterungsmodule.

In der Tabelle sind die Bits der Positionierung farblich hervorgehoben.

Zustandswort **411**	
Bit-Nr.	Funktion
0	Einschaltbereit
1	Eingeschaltet
2	Betrieb - Freigegeben
3	Störung
4	Spannung - Gesperrt
5	Schnellhalt
6	Einschaltsperre
7	Warnung
8	**Referenzfahrt Ok**
9	Remote
10	Sollwert erreicht
11	Grenzwert erreicht
12	–
13	–
14	**Sollposition erreicht**
15	Warnung 2

8 Referenzfahrt Ok.
Eine Referenzfahrt wurde erfolgreich durchgeführt. Die Referenzposition ist gesetzt. Das Bit bleibt gesetzt bis wieder eine Referenzfahrt gestartet wird.
Das Bit wird nur ausgegeben, wenn *Local/Remote* **412** ≠ „1 - Steuerung ueber Statemachine" eingestellt ist.

14 Sollposition erreicht.
Die *Zielposition/Entfernung* **1202** einer Positionierung wurde erreicht, und die aktuelle Istposition befindet sich innerhalb des im Parameter *Zielfenster* **1165** eingestellten Bereiches für die Mindestzeit von Parameter *Zielfenster Zeit* **1166**.
Das Bit wird nur ausgegeben, wenn *Local/Remote* **412** ≠ „1 - Steuerung ueber Statemachine" eingestellt ist. Das Bit wird zurückgesetzt, wenn:
- Der Antrieb aus dem mit *Zielfenster* **1165** eingestellten Bereich gefahren wird oder
- Der JOG-Betrieb eingeschaltet wird oder
- Eine Referenzfahrt gestartet wird oder
- Die Betriebsart „Teach-In" eingeschaltet wird

6.4 Digitale Ausgangssignale der Positionierung

Die Parameter *Betriebsart Digitalausgang 1* **530** des Digitalausgangs S1OUTD und *Betriebsart Digitalausgang 3* **532** des Relaisausgangs verknüpfen die Digitalausgänge mit verschiedenen Funktionen.
Die Nutzung des Multifunktionsausgangs MFO1 als Digitalausgang erfordert die Parametereinstellung *Betriebsart* **550** = „1 - Digital" und die Verknüpfung über den Parameter *Digitalbetrieb* **554**.
Die folgenden Ausgangssignale der Positionierfunktion können den Digitalausgängen zugewiesen werden. Weitere Betriebsarten sind in der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter beschrieben.

Digitale Signale	Funktion
26 - Warnung Applikation	Warnmeldungen des Stör-/Warnverhaltens (HW-Endschalter, SW-Endschalter und Schleppfehlerüberwachung der Positionierung). Die Warnungen werden über den Parameter *Warnungen Applikation* **273** als Istwert angezeigt.
27 - Warnmaske Applikation	Meldung des konfigurierbaren Parameters *Warnmaske Applikation erstellen* **626**.
56 - Phasing beendet	Die vom Slave ausgewertete Masterposition wurde um den Wert des Parameters *Phasing: Offset* **1125** verschoben.
57 - Getriebe eingekuppelt	Im *Positioniermodus* **1208** mit elektronischem Getriebe (Betriebsarten 10 bis 14) wurde der Gleichlauf des elektronischen Getriebes erreicht. Der Slave-Antrieb ist an der aktuellen Istposition eingekuppelt und verfährt winkelsynchron zum Master. Der Slave-Antrieb ist mit der Masterfrequenz synchronisiert.
58 - Lage-Komparator	Der aktuelle Lageistwert liegt im Bereich von *Einschaltposition* **1243** bis *Ausschaltposition* **1244**. Der eingestellte Wert des Parameters *Hysterese* **1245** wird berücksichtigt.
59 - Referenzfahrt OK	Die Meldung erfolgt durch die Referenzfahrt oder in einem *Positioniermodus* **1208** mit „Touch-Probe" (Sensor) durch die Übernahme der aktuellen Position als Referenzposition.
60 - Sollposition erreicht	Die *Zielposition / Entfernung* **1202** einer Positionierung wurde erreicht, und die aktuelle Istposition befindet sich innerhalb des im Parameter *Zielfenster* **1165** eingestellten Bereiches für die Mindestzeit von Parameter *Zielfenster Zeit* **1166**.
61 - Warnung Lagefehler	Die *Warngrenze* **1105** der Schleppfehlerüberwachung wurde überschritten.
62 - Fahrsatz-Digitalausgang 1	Meldung über den Zustand eines Fahrauftrages während einer Positionierung. Die für den Parameter *Digital Signal 1* **1218** eingestellte Bedingung der Betriebsart wurde erfüllt.
63 - Fahrsatz-Digitalausgang 2	Meldung über den Zustand eines Fahrauftrages während einer Positionierung. Die für den Parameter *Digital Signal 2* **1219** eingestellte Bedingung der Betriebsart wurde erfüllt.
64 - Fahrsatz-Digitalausgang 3	Meldung über den Zustand eines Fahrauftrages während einer Positionierung. Die für den Parameter *Digital Signal 3* **1247** eingestellte Bedingung der Betriebsart wurde erfüllt.
65 - Fahrsatz-Digitalausgang 4	Meldung über den Zustand eines Fahrauftrages während einer Positionierung. Die für den Parameter *Digital Signal 4* **1248** eingestellte Bedingung der Betriebsart wurde erfüllt.
126-165	Betriebsarten 26 bis 65 invertiert.

6.5 Logiksignal-Quellen der Positionierung

Den Softwarefunktionen können Logiksignal-Quellen zur Weiterverarbeitung zugewiesen werden. Zusätzlich zu den Signalen an den digitalen Steuereingängen sind die folgenden Signalquellen der Positionierfunktionen verfügbar. Weitere Signalquellen sind in der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter beschrieben.

Logiksignal	Funktion
215 - Warnmaske Applikation	Meldung des konfigurierbaren Parameters *Warnmaske Applikation erstellen* **626**.
216 - Warnung Applikation	Warnmeldungen des Stör-/Warnverhaltens (HW-Endschalter, SW-Endschalter und Schleppfehlerüberwachung der Positionierung). Die Warnungen werden über den Parameter *Warnungen Applikation* **273** als Istwert angezeigt.
282 - Sollposition erreicht	Die *Zielposition / Entfernung* **1202** einer Positionierung wurde erreicht, und die aktuelle Istposition befindet sich innerhalb des im Parameter *Zielfenster* **1165** eingestellten Bereiches für die Mindestzeit von *Zielfenster Zeit* **1166**.
604 - Warnung Lageregler	Die *Warngrenze* **1105** der Schleppfehlerüberwachung wurde überschritten.
614 - Referenzfahrt Ok	Die Referenzposition ist gesetzt. Dies erfolgt durch die Referenzfahrt (Parameter 1220 und 1130 bis 1135) oder im *Positioniermodus* **1208** mit „Touch-Probe" (Betriebsarten 2, 3, 12, 13) durch die Übernahme der aktuellen Position als Referenzposition.
615 - Referenzfahrt Angefordert	Eine Referenzfahrt wurde gestartet. Das Signal wird bei Ende der Referenzfahrt zurückgesetzt.
616 - Phasing beendet	Die vom Slave ausgewertete Masterposition wurde um den Wert des Parameters *Phasing: Offset* **1125** verschoben. Die Parameter der Phasing-Funktion sind in den Mastereinstellungen der Positionierung verfügbar.
617 - gelatchte Position	Die gespeicherte Istposition des Antriebs. Durch eine steigende oder fallende Signalflanke (entsprechend *Betriebsart* **1280**) am Digitaleingang S2IND wird die Istposition im EEPROM gespeichert. Der Wert wird über Parameter *Gelatchte Position* **1281** angezeigt.
624 - Getriebe eingekuppelt	Im *Positioniermodus* **1208** mit elektronischem Getriebe (Betriebsarten 10 bis 14) wurde der Gleichlauf des elektronischen Getriebes erreicht. Der Slave-Antrieb ist an der aktuellen Istposition eingekuppelt und verfährt winkelsynchron zum Master. Der Slave-Antrieb ist mit der Masterfrequenz synchronisiert.
876 - Ausgang Lage-Komparator	Der aktuelle Lageistwert liegt im Bereich von *Einschaltposition* **1243** bis *Ausschaltposition* **1244**. Der eingestellte Wert des Parameters *Hysterese* **1245** wird berücksichtigt.
887 - MBC: Start Rechts	Meldung Rechtslauf der Positioniersteuerung.
888 - MBC: Start Links	Meldung Linkslauf der Positioniersteuerung.
877 - Ausgang Lage-Komparator invertiert	Logiksignal 876 invertiert.

Logiksignal	Funktion
891 - Fahrsatz-Digitalausgang 1	Meldung über den Zustand eines Fahrauftrages während einer Positionierung. Die für den Parameter *Digital Signal 1* **1218** eingestellte Bedingung der Betriebsart wurde erfüllt.
892 - Fahrsatz-Digitalausgang 2	Meldung über den Zustand eines Fahrauftrages während einer Positionierung. Die für den Parameter *Digital Signal 2* **1219** eingestellte Bedingung der Betriebsart wurde erfüllt.
893 - Fahrsatz-Digitalausgang 3	Meldung über den Zustand eines Fahrauftrages während einer Positionierung. Die für den Parameter *Digital Signal 3* **1247** eingestellte Bedingung der Betriebsart wurde erfüllt.
894 - Fahrsatz-Digitalausgang 4	Meldung über den Zustand eines Fahrauftrages während einer Positionierung. Die für den Parameter *Digital Signal 4* **1248** eingestellte Bedingung der Betriebsart wurde erfüllt.
895 - Fahrsatz-Digitalausgang 1 invertiert	Logiksignal 891 invertiert.
896 - Fahrsatz-Digitalausgang 2 invertiert	Logiksignal 892 invertiert.
897 - Fahrsatz-Digitalausgang 3 invertiert	Logiksignal 893 invertiert.
898 - Fahrsatz-Digitalausgang 4 invertiert	Logiksignal 894 invertiert.

6.6 Fehlermeldungen der Positionierung

Die aufgelisteten Fehlermeldungen können während des Ausführens von Positionierfunktionen auftreten. Weitere Fehlermeldungen sind in der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter beschrieben.

Fehler	Fehlermeldung	Beschreibung / Maßnahme
F0404	Regelabweichung Lageregler	Der aktuelle Schleppfehler hat den Wert für die *Fehlergrenze* **1106** länger als die im Parameter *Schleppfehler Zeit* **1119** eingestellte Zeit überschritten. Die Einstellungen für Geschwindigkeit (Parameter 419, 1203, 1236) und Beschleunigungsvorsteuerung (Parameter 725 bis 727) optimieren.
F1442	Pos. SW-Endschalter	Die aktuelle Position oder die Zielposition des aktuellen Fahrauftrages überschreitet den Wert für den Parameter *Positiver SW-Endschalter* **1145**. Die in den Fahrsätzen eingetragenen Parameterwerte für *Zielposition / Entfernung* **1202** prüfen.
F1443	Neg. SW-Endschalter	Die aktuelle Position oder die Zielposition des aktuellen Fahrauftrages überschreitet den Wert für den Parameter *Negativer SW-Endschalter* **1146**. Die in den Fahrsätzen eingetragenen Werte für *Zielposition / Entfernung* **1202** prüfen.
F1444	Pos. SW-Endsch. < Neg. SW-Endsch.	Der Wert des Parameters *Positiver SW-Endschalter* **1145** ist kleiner als der Wert des Parameters *Negativer SW-Endschalter* **1146**. Die Parameterwerte prüfen und gegebenenfalls austauschen.
F1445	Pos. u. Neg. HW-Endschalter gleichzeitig	Beide Hardware-Endschalter sind gleichzeitig aktiv. Die Endschalter und die Verdrahtung der Anwendung prüfen.
F1446	Endschalter falsch angeschlossen	Der positive Hardware-Endschalter wurde aktiviert, obwohl in negativer Richtung (Motor Linkslauf) gefahren wurde. Oder: Der negative Hardware-Endschalter wurde aktiviert, obwohl in positiver Richtung (Motor Rechtslauf) gefahren wurde. Die Anlage und die Verdrahtung prüfen.
F1447	Pos. HW-Endschalter	Der positive Hardware-Endschalter wurde erreicht. Die in den Fahrsätzen eingetragenen Werte für *Zielposition / Entfernung* **1202** prüfen.
F1448	Neg. HW-Endschalter	Der negative Hardware-Endschalter wurde erreicht. Die in den Fahrsätzen eingetragenen Werte für *Zielposition / Entfernung* **1202** prüfen.
F1451	Pos. Drehrichtung gesperrt	Der positive Hardware-Endschalter oder der positive Software-Endschalter wurde erreicht. Nach der Fehlerquittierung wurde versucht, in positiver Richtung (Motor Rechtslauf) zu fahren. Die positive Drehrichtung ist gesperrt, solange der positive Endschalter aktiv ist. Die Achse wieder in den festgelegten Fahrbereich fahren: Im JOG-Betrieb in entgegengesetzter Richtung fahren oder eine Positionierung in entgegengesetzter Richtung starten.

Fehler	Fehlermeldung	Beschreibung/Maßnahme
F1452	Neg. Drehrichtung gesperrt	Der negative Hardware-Endschalter oder der negative Software-Endschalter wurde erreicht. Nach der Fehlerquittierung wurde versucht, in negativer Richtung (Motor Linkslauf) zu fahren. Die negative Drehrichtung ist gesperrt, solange der negative Endschalter aktiv ist. Die Achse wieder in den festgelegten Fahrbereich fahren: Im JOG-Betrieb in entgegengesetzter Richtung fahren oder eine Positionierung in entgegengesetzter Richtung starten.
F1453	Systembus-Synchronisation nicht aktiviert	Der Parameter *Quelle Masterposition* **1122** des elektronischen Getriebes ist auf die Betriebsart „11 - RxPDO1.Long1 extrapoliert" eingestellt, jedoch ist der Frequenzumrichter nicht auf die Datentelegramme des Systembus synchronisiert. Die Systembus-Synchronisation einschalten: Parameter *Betriebsart* **1180** auf „1 - RxPDO1" oder „10 - SYNC" einstellen (Kapitel „Quelle Masterposition").
F1460	Pos. HW-Endsch.: unzulaessige Signalquelle	Für *Pos. HW-Endschalter* **1138** ist eine unzulässige logische Signalquelle oder der Digitaleingang eines Erweiterungsmoduls (EM-S1IND, EM-S2IND oder EM-S3IND) gewählt, obwohl kein Erweiterungsmodul gesteckt ist. Für den Parameter muss ein verfügbarer Digitaleingang gewählt werden.
F1461	Pos. HW-Endsch.: Eingang deaktiviert von PWM-/FF-Eingang	Der für *Pos. HW-Endschalter* **1138** gewählte Digitaleingang ist als PWM- oder Folgefrequenzeingang eingestellt. Den Parameter *Betriebsart* **496** des PWM-/Folgefrequenzeingangs auf „0 - aus" oder auf einen anderen Digitaleingang einstellen, um den Digitaleingang als Eingang für einen HW-Endschalter zu verwenden.
F1462	Pos. HW-Endsch.: Eingang deaktiviert von Indexregler	Der für *Pos. HW-Endschalter* **1138** gewählte Digitaleingang ist als Eingang für die Indexregelung eingestellt. Die Einstellungen für *Betriebsart* **598** des Indexreglers und *Freigabe Indexregler* **96** prüfen. Alternativ einen anderen Digitaleingang für den Anschluss des HW-Endschalters verwenden.
F1463	Pos. HW-Endsch.: falsche Betriebsart fuer MFI1	Der Multifunktionseingang MFI1 an der Klemme X210B.6 ist über den Parameter *Betriebsart* **452** als Spannungseingang oder Stromeingang eingestellt. *Betriebsart* **452** auf „3 - Digitaleingang" einstellen, um den Multifunktionseingang als Eingang für einen HW-Endschalter zu verwenden.
F1464	Pos. HW-Endsch.: Eingang deaktiviert von Drehgeber 1	Der für *Pos. HW-Endschalter* **1138** gewählte Digitaleingang ist als Drehgebereingang eingestellt. *Betriebsart* **490** des Drehgebers 1 auf „0 - aus" einstellen, um den Digitaleingang als Eingang für einen HW-Endschalter zu verwenden. Alternativ einen anderen Digitaleingang für den Anschluss des HW-Endschalters verwenden.
F1465	Pos. HW-Endsch.: Eingang deaktiviert von Drehgeber 2	Der für *Pos. HW-Endschalter* **1138** gewählte Digitaleingang ist als Drehgebereingang eingestellt. *Betriebsart* **493** des Drehgebers 2 auf „0 - aus" einstellen, um den Digitaleingang als Eingang für einen HW-Endschalter zu verwenden. Alternativ einen anderen Digitaleingang für den Anschluss des HW-Endschalters verwenden.

Fehler	Fehlermeldung	Beschreibung / Maßnahme
F1466	Pos. HW-Endsch.: falsche Betriebsart fuer EM-S1IOD	Der Digitalport EM-S1IOD eines Erweiterungsmoduls ist für die Auswertung eines HW-Endschalters falsch eingestellt. Der Parameter *Betriebsart* **558** muss auf „0 - Eingang" eingestellt werden.
F1470	Neg. HW-Endsch.: unzulaessige Signalquelle	Für *Neg. HW-Endschalter* **1137** ist eine unzulässige logische Signalquelle oder der Digitaleingang eines Erweiterungsmoduls (EM-S1IND, EM-S2IND oder EM-S3IND) gewählt, obwohl kein Erweiterungsmodul gesteckt ist. Für den Parameter muss ein verfügbarer Digitaleingang gewählt werden.
F1471	Neg. HW-Endsch.: Eingang deaktiviert von PWM-/FF-Eingang	Der für *Neg. HW-Endschalter* **1137** gewählte Digitaleingang ist als PWM- oder Folgefrequenzeingang eingestellt. Den Parameter *Betriebsart* **496** des PWM-/Folgefrequenzeingangs auf „0 - aus" oder auf einen anderen Digitaleingang einstellen, um den Digitaleingang als Eingang für einen HW-Endschalter zu verwenden.
F1472	Neg. HW-Endsch.: Eingang deaktiviert von Indexregler	Der für *Neg. HW-Endschalter* **1137** gewählte Digitaleingang ist als Eingang für die Indexregelung eingestellt. Die Einstellungen für *Betriebsart* **598** des Indexreglers und *Freigabe Indexregler* **96** prüfen. Alternativ einen anderen Digitaleingang für den Anschluss des HW-Endschalters verwenden.
F1473	Neg. HW-Endsch.: falsche Betriebsart fuer MFI1	Der Multifunktionseingang MFI1 an der Klemme X210B.6 ist über den Parameter *Betriebsart* **452** als Spannungseingang oder Stromeingang eingestellt. *Betriebsart* **452** auf „3 - Digitaleingang" einstellen, um den Multifunktionseingang als Eingang für einen HW-Endschalter zu verwenden.
F1474	Neg. HW-Endsch.: Eingang deaktiviert von Drehgeber 1	Der für *Neg. HW-Endschalter* **1137** gewählte Digitaleingang ist als Drehgebereingang eingestellt. *Betriebsart* **490** des Drehgebers 1 auf „0 - aus" einstellen, um den Digitaleingang als Eingang für einen HW-Endschalter zu verwenden. Alternativ einen anderen Digitaleingang für den Anschluss des HW-Endschalters verwenden.
F1475	Neg. HW-Endsch.: Eingang deaktiviert von Drehgeber 2	Der für *Neg. HW-Endschalter* **1137** gewählte Digitaleingang ist als Drehgebereingang eingestellt. *Betriebsart* **493** des Drehgebers 2 auf „0 - aus" einstellen, um den Digitaleingang als Eingang für einen HW-Endschalter zu verwenden. Alternativ einen anderen Digitaleingang für den Anschluss des HW-Endschalters verwenden.
F1476	Neg. HW-Endsch.: falsche Betriebsart fuer EM-S1IOD	Der Digitalport EM-S1IOD eines Erweiterungsmoduls ist für die Auswertung eines HW-Endschalters falsch eingestellt. Der Parameter *Betriebsart* **558** muss auf „0 - Eingang" eingestellt werden.

<table>
<tr><th>Fehler</th><th>Fehlermeldung</th><th>Beschreibung / Maßnahme</th></tr>
<tr><td>F15xx</td><td>Benutzerdefinierter Fehler in Fahrsatz xx (1 ≤ xx ≤ 32)</td><td>Das parametrierte Verhalten für Wartezeit oder Folgefahrsatz (nach Ereignis) ist wirksam.
– Eine Wartezeit ist abgelaufen oder ein Ereignis wurde ausgelöst und
– in einem Parameter für Folgefahrsätze ist eine der folgenden Betriebsarten eingestellt:<table><tr><td>Parameter für Folgefahrsätze:</td><td>Betriebsart:</td></tr><tr><td>Folgefahrsatz Wartezeit 1213, Folgefahrsatz Ereignis 1 1215, Folgefahrsatz Ereignis 2 1217, Folgefahrsatz Int.-Ereignis 1 1262, Folgefahrsatz Int.-Ereignis 2 1265</td><td>-1 (Minus 1) – Fehlerabschaltung
-2 (Minus 2) – Stop, Fehler
-3 (Minus 3) – Notstop, Fehler</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>F1570</td><td>Keine Referenzfahrt</td><td>Die Positionierung wurde gestartet, jedoch wurde zuvor keine Referenzfahrt erfolgreich durchgeführt. Das Signal „59 - Referenzfahrt OK“ ist nicht gesetzt, so dass der Bezugspunkt für die Positionierung fehlt.
Die Referenzfahrt starten. Vor dem Start der Positionierung warten, bis das Signal „59 - Referenzfahrt OK“ gesetzt ist.</td></tr>
<tr><td>F1571</td><td>Ref.-Fahrt: Keine DG-Erfassung mit Nullimpuls</td><td>Für Referenzfahrt-Typ 1130 wurde eine Betriebsart mit Nullimpuls zum Setzen der Referenzposition gewählt. Für die Drehgeberauswertung ist jedoch eine Betriebsart ohne Nullimpuls gewählt.</td></tr>
<tr><td>F1572</td><td>Beide Drehrichtungen gesperrt</td><td>Die Einstellung der SW-Endschalter oder der Anschluss der HW-Endschalter ist nicht korrekt. Die Parametrierung, insbesondere die Einstellung der Parameter Positiver SW-Endschalter 1145 und Negativer SW-Endschalter 1146 prüfen. Die Endschalter und die Verdrahtung der Anwendung prüfen. Den Frequenzumrichter ausschalten und wieder einschalten, um den Fehler rückzusetzen.</td></tr>
<tr><td>F1573</td><td>kein Touch Probe Signal</td><td>Innerhalb des im Parameter Touch-Probe-Fenster 1209 eingestellten Bereiches wurde kein Touch-Probe-Signal empfangen.
Die Position und die Verdrahtung des Touch-Probe Sensors prüfen. Der Touch-Probe Sensor muss am Digitaleingang S3IND angeschlossen werden.
Gegebenenfalls das Touch-Probe-Fenster vergrößern.</td></tr>
</table>

Die Anzeige von Istwerten wird in der Software VPlus aktualisiert, nachdem das Fenster zur Parametrierung von Fahrsätzen VTable geschlossen wurde.

6.7 Warnstatus der Positionierung

Warnungen der Positionierfunktionen werden in der Fehlerumgebung durch Parameter *Warnstatus Applikation* **367** angezeigt und können zur frühzeitigen Meldung eines kritischen Betriebszustandes verwendet werden. Die Kombination verschiedener Warnungen kann im Parameter *Warnmaske Applikation erstellen* **626** eingestellt werden. Liegt eine Warnung vor, wird diese durch die blinkende rote Leuchtdiode und das Anzeigefeld WARN der Bedieneinheit KP500 angezeigt.

Bedeutung des vom Parameter *Warnstatus Applikation* **367** angezeigten Schlüssels:

Schlüssel	Warnstatus
A 0000 NO WARNING	Es steht keine Warnmeldung an.
A 0002 SW-LIM CW	Der positive SW-Endschalter wurde bei Rechtslauf des Motors erreicht (Parameter *Positiver SW-Endschalter* **1145**).
A 0004 SW-LIM CCW	Der negative SW-Endschalter wurde bei Linkslauf des Motors erreicht (Parameter *Negativer SW-Endschalter* **1146**).
A 0008 HW-LIM CW	Der positive HW-Endschalter wurde bei Rechtslauf des Motors erreicht (Parameter *Positiver HW-Endschalter* **1138**).
A 0010 HW-LIM CCW	Der negative HW-Endschalter wurde bei Linkslauf des Motors erreicht (Parameter *Negativer HW-Endschalter* **1137**).
A 0020 CONT	Der mit Parameter *Warngrenze* **1105** eingestellte Bereich der Schleppfehlerüberwachung wurde verlassen.

6.8 Diagnose und Fehlerbehebung

Die Diagnose und Überwachung im Betrieb und bei Fehlermeldungen wird durch die Parametergruppen „Istwerte des Frequenzumrichters" und „Istwerte der Maschine" übersichtlich dargestellt. In diesen Parametergruppen können Betriebszustand und Werte analysiert werden.

Die Fehlermeldungen des Parameters Aktueller Fehler 259 können dem Abschnitt „Fehlermeldungen der Positionierung" entnommen werden.

Bei Fehlermeldungen immer folgende Schritte durchführen:

- Die Verdrahtung und Geräte auf eventuelle Schäden überprüfen
- Überprüfen, dass alle Geräte (auch Busteilnehmer, Geber etc.) mit ihrer Betriebsspannung versorgt und betriebsbereit sind
- Ist ein Endschalter aktiv, ist die entsprechende Drehrichtung gesperrt. Der Antrieb muss zunächst in die entgegengesetzte Richtung in den zulässigen Fahrbereich bewegt werden (z. B. im JOG-Betrieb).
- Überprüfen, dass die Referenzfahrt abgeschlossen wurde und „614 - Referenzfahrt Ok" gemeldet wurde.

Die Funktionalität der Positionierung ist sehr hoch. Bedingt durch die Komplexität in Verbindung mit anderen Geräten (zum Beispiel SPS) muss eine Diagnose grundsätzlich über das komplette System vorgenommen werden.

Im Folgenden sind Fälle beschrieben, die abweichend vom gewünschten Betrieb auftreten können.

6.8.1 Touch-Probe: Antrieb wird langsamer oder stoppt

Beschreibung:
Der Touch-Probe Eingang wird in der Parametrierung verwendet. Sobald der Touch-Probe Eingang aktiviert wurde, wird der Antrieb langsamer oder stoppt.

Abhilfe:
Den Parameter *Stop Positionierung* **1223** auf einen von S3IND abweichenden Eingang ändern. Dementsprechend auch die Verdrahtung ändern.

6.8.2 Der Antrieb positioniert sehr ruckelig/sehr laut

Beschreibung:
Der Antrieb ruckt sehr stark bei der Positionierung begleitet von lauten Geräuschen.

Abhilfe:
Bei zu grober Auflösung ist die Anzahl der Inkremente (units) pro Umdrehung zu klein und eine ungenaue Positionierung ist die Folge. Die Genauigkeit in der Anwendung über *Vorschubkonstante* **1115** erhöhen (Faktor 100 oder 1000 üblich). Auch die Positionierdaten in den Fahrsätzen ändern. Anschließend eine Referenzfahrt durchführen. Software-Endschalter müssen ebenfalls auf die neue Umgebung eingestellt werden.

7 Parameterliste

Die Parameterliste ist numerisch geordnet. Zur besseren Übersicht sind die Parameter mit Piktogrammen gekennzeichnet:

- Der Parameter ist in den vier Datensätzen verfügbar.
- ☑ Der Parameterwert wird in VSetup angezeigt
- ⊗ Dieser Parameter ist im Betrieb des Frequenzumrichters nicht schreibbar.
- Dieser Parameter ist mit VTable in VPlus editierbar.

Hinweis: In der Bedieneinheit KP500 werden Parameternummern > 999 an der führenden Stelle hexadezimal angezeigt (999, A00 … B5 … C66).

7.1 Istwertmenü (VAL)

Nr.	Beschreibung	Einh.	Anzeigebereich	Kapitel
	Istwerte des Frequenzumrichters			
273	Warnungen Applikation	-	A0000 ... A003F	6.1; 4.8.6
	Fehlerumgebung			
367	Warnstatus Applikation	-	A0000 ... A003F	6.7; 4.8.6
	Digitalausgänge			
627	Ist-Warnmaske Applikation	-	A0000 ... A003F	6.1; 4.8.6
	Istwerte der Maschine			
1107	Geschwindigkeit	u/s	-2^{31} ... $2^{31}-1$	6.1
1108	Lageistwert	u	-2^{31} ... $2^{31}-1$	6.1
1109	akt. Schleppfehler	u	0 ... $2^{31}-1$	6.1; 4.8.5
	Istwertspeicher			
1121	Scheitelwert Schleppfehler	u	0 ... $2^{31}-1$	6.1; 4.8.5
	Istwerte der Maschine			
1129	Mastergeschwindigkeit	u/s	-2^{31} ... $2^{31}-1$	6.1; 4.4.1.5
1246	Aktiver Fahrsatz	-	-10 [1], -3 ... 32	6.1; 4.4.2.4
1249	Wiederaufnahmefahrsatz	-	-1 ... 32	6.1; 4.4.5.2
1255	Aktiver Fahrsatzmodus	-	Statuswort dezimal kodiert & Text	6.1
	Speicherfunktion (Positionslatch)			
1281	Gelatchte Position	u	-2^{31} ... 2^{31}	4.13

[1] -10: Referenzfahrt

7.2 Parametermenü (PARA)

	Nr.	Beschreibung	Einh.	Einstellbereich	Werkseinst.	Kapitel
		Warnungen Applikation				
	626	Warnmaske Applikation erstellen	-	Auswahl: 0 … 115	0 – keine Aenderung	4.8.6
		Lageregler				
	1104	Zeitkonstante	ms	0,00 ... 300,00	10,00 [1] 100,00 [2]	4.12
		Schleppfehlerüberwachung				
	1105	Warngrenze	u	0 ... $2^{31}-1$	32768	4.8.5
	1106	Fehlergrenze	u	0 ... $2^{31}-1$	65536	4.8.5

[1] Für die Parametereinstellung *Konfiguration* **30** = 240 oder 540
[2] Für die Parametereinstellung *Konfiguration* **30** = 440

	Nr.	Beschreibung	Einh.	Einstellbereich	Werkseinst.	Kapitel
		Bezugssystem				
☑⊗	1115	Vorschubkonstante	u/U	1 ... 2^{31}-1	2^{16}	3.5.2
☑⊗	1116	Getriebe: Wellenumdrehungen	-	1 ... 65535	1	3.5.2
☑⊗	1117	Getriebe: Motorumdrehungen	-	1 ... 65535	1	3.5.2
		Lageregler				
🖹	1118	Begrenzung	u/s	0 ... 2^{31}-1	327680	4.12
		Schleppfehlerüberwachung				
🖹	1119	Schleppfehler Zeit	ms	0 ... 65535	10	4.8.5
🖹	1120	Fehlerreaktion	-	Auswahl: 0 ... 3	0 – Aus	4.8.5
		Mastereinstellungen (el. Getriebe)				
	1122	Quelle Masterposition	-	0 ... 11	0 – Aus	4.7.1
🖹	1123	Getriebefaktor Zaehler	-	-32767 ... 32767	1	4.7.2
🖹	1124	Getriebefaktor Nenner	-	1 ... 65535	1	4.7.2
🖹	1125	Phasing: Offset	u	-(2^{31}-1) ... 2^{31}-1	65536	4.7.4
🖹	1126	Phasing: Geschwindigkeit	u/s	1 ... 2^{31}-1	327680	4.7.4
🖹	1127	Phasing: Beschleunigung	u/s^2	1 ... 2^{31}-1	327680	4.7.4
	1128	Start Phasing	-	Auswahl: Logiksignal	7 – Aus	4.7.4
		Referenzfahrt				
	1130	Referenzfahrt-Typ	-	Auswahl: 0 ... 35	0 – keine Referenzfahrt	4.2.3
	1131	Offset Nullpunkt	u	-(2^{31}-1) ... 2^{31}-1	0	4.2.4
	1132	Geschw. Eilgang	u/s	1 ... 2^{31}-1	327680	4.2.5
	1133	Geschw. Schleichgang	u/s	1 ... 2^{31}-1	163840	4.2.5
	1134	Beschleunigung	u/s^2	1 ... 2^{31}-1	327680	4.2.5
	1135	Verrundungszeit	ms	0 ... 2000	0	4.2.5
		Digitaleingänge				
	1137	Neg. HW-Endschalter	-	Auswahl: Digitaleingang	7 – Aus	4.8.2
	1138	Pos. HW-Endschalter	-	Auswahl: Digitaleingang	7 – Aus	4.8.2
	1139	Referenzschalter	-	Auswahl: Digitaleingang	75 – S6IND	4.2; 4.1.1
		Positionsistwertkanal				
	1141	Positionsistwertquelle	-	Auswahl 0 … 3	0 – wie P. 766 Drehzahlistwertquelle	3.5.1
		Mastereinstellungen (el. Getriebe)				
🖹	1142	Resync. bei Getriebefaktoraenderung	-	Auswahl: 0 ... 1	1 – Ein	4.7.3
		Hardware-Endschalter				
	1143	Fehlerreaktion	-	Auswahl: 0 ... 3, 10	1 – Fehlerabschaltung	4.8.2.2
		Software-Endschalter				
🖹	1144	Fehlerreaktion	-	Auswahl: 0 ... 3, 10	0 – Aus	4.8.3
🖹	1145	Positiver SW-Endschalter	u	-(2^{31}-1) ... 2^{31}-1	65536	4.8.3
🖹	1146	Negativer SW-Endschalter	u	-(2^{31}-1) ... 2^{31}-1	-65536	4.8.3
		Hardware-Endschalter				
🖹	1149	Hysterese	u	0 ... 2^{31}-1	182	4.8.2.1
		Zielfenster				
🖹	1165	Zielfenster	u	0 ... 2^{20}-1	182	4.8.4
🖹	1166	Zielfenster Zeit	ms	1 ... 65535	1	4.8.4

Nr.	Beschreibung	Einh.	Einstellbereich	Werkseinst.	Kapitel
Mastereinstellungen (el. Getriebe)					
1168	Schwelle fuer „Getriebe eingekuppelt"	u	1 ... 2^{31}-1	0	4.4.1.5
1169	Zeit fuer „Getriebe eingekuppelt"	ms	1 ... 65535	10	4.4.1.5
Festgeschwindigkeiten					
1170	Festgeschwindigkeit 1	u/s	-(2^{31}-1) ... 2^{31}-1	163480	4.5.1
1171	Festgeschwindigkeit 2	u/s	-(2^{31}-1) ... 2^{31}-1	327680	4.5.1
1172	Festgeschwindigkeit 3	u/s	-(2^{31}-1) ... 2^{31}-1	655360	4.5.1
1173	Festgeschwindigkeit 4	u/s	-(2^{31}-1) ... 2^{31}-1	1310720	4.5.1
1174	Jog-Geschwindigkeit Key-pad	u/s	-(2^{31}-1) ... 2^{31}-1	163840	4.5.1
Rampen					
1175	Beschleunigung	u/s^2	1 ... 2^{31}-1	327680	4.5.2
1176	Verrundungszeit Beschl.	ms	0 ... 2000	0	4.5.2
1177	Verzoegerung	u/s^2	1 ... 2^{31}-1	327680	4.5.2
1178	Verrundungszeit Verz.	ms	0 ... 2000	0	4.5.2
1179	Notstop-Rampe	u/s^2	1 ... 2^{31}-1	655360	4.5.2
Systembus Synchronisation					
1180	Betriebsart	-	Auswahl: 0 … 10	0 – Aus	4.7.1
Fahrsatztabelle					
1200	Fahrsatzauswahl (schreiben)	-	0 ... 65	1	4.3.1
1201	Fahrsatzauswahl (lesen)	-	0 ... 65	1	4.3.1
1202	Zielposition / Entfernung	u	-2^{31} ... 2^{31}-1	65536	4.4.2.1
1203	Geschwindigkeit	u/s	-(2^{31} - 1) ... 2^{31}-1	163840	4.4.2.2
1204	Beschleunigung	u/s^2	1 ... 2^{31}-1	327680	4.4.2.3
1205	Verrundungszeit Beschl.	ms	0 ... 2000	0	4.4.2.3
1206	Verzoegerung	u/s^2	1 ... 2^{31}-1	327680	4.4.2.3
1207	Verrundungszeit Verz.	ms	0 ... 2000	0	4.4.2.3
1208	Positioniermodus	-	Auswahl: 0 ... 14	0 – absolut	4.4.1
1209	Touch-Probe-Fenster	u	0 ... 2^{31}-1	65536	4.4.1.3
1210	Folgefahrsatz Touch-Probe-Fehler	-	-3 ... 32	-2 – Stillsetzen, Fehler	4.4.1.3
1211	Anz. Wiederholungen	-	0 ... 255	0	4.4.2.4
1212	Wartezeit	ms	0 ... 65535	0	4.4.2.4
1213	Folgefahrsatz Wartezeit	-	-3 ... 32	0	4.4.2.4
1214	Ereignis 1	-	Auswahl: Logiksignal	7 – Aus	4.4.2.4
1215	Folgefahrsatz Ereignis 1	-	-3 ... 32	0	4.4.2.4
1216	Ereignis 2	-	Auswahl: Logiksignal	7 – Aus	4.4.2.4
1217	Folgefahrsatz Ereignis 2	-	-3 ... 32	0	4.4.2.4
1218	Digitalsignal 1	-	Auswahl: 0 … 212	0 – unv.	4.4.6
1219	Digitalsignal 2	-	Auswahl: 0 … 212	0 – unv.	4.4.6
Referenzfahrt					
1220	Betriebsart	-	Auswahl: 1 ... 2	2 – automatisch	4.2.1
Steuerung					
1221	Betriebsart	-	Auswahl: 0 ... 302	102 – Auto Ablauf o. Neu.	4.1; 4.1.2
Digitaleingänge					
1222	Start Positionierung	-	Auswahl: Logiksignal	71 – S2IND	4.4.5.1
1223	Stop Positionierung	-	Auswahl: Logiksignal	72 – S3IND	4.4.5.1

Nr.	Beschreibung	Einh.	Einstellbereich	Werkseinst.	Kapitel
			Digitaleingänge		
1224	Fahrsatzumschaltung 1	-	Auswahl: Logiksignal	320 – EM-S1IND	4.4.3.1
1225	Fahrsatzumschaltung 2	-	Auswahl: Logiksignal	321 – EM-S2IND	4.4.3.1
1226	Fahrsatzumschaltung 3	-	Auswahl: Logiksignal	322 – EM-S3IND	4.4.3.1
1227	Fahrsatzumschaltung 4	-	Auswahl: Logiksignal	7 – Aus	4.4.3.1
			Steuerung		
1228	Startfahrsatz	-	1 ... 32	1	4.4.3.2
			Digitaleingänge		
1230	Fahrsatz wiederaufnehmen	-	Auswahl: Logiksignal	7 – Aus	4.4.5.2
1231	Jog-Betrieb aktiv	-	Auswahl: Logiksignal	76 – MFI1D	4.5
1232	Jog Rechtslauf	-	Auswahl: Logiksignal	71 – S2IND	4.5
1233	Jog Linkslauf	-	Auswahl: Logiksignal	72 – S3IND	4.5
1235	Referenzfahrt Starten (manuell)	-	Auswahl: Logiksignal	7 – Aus	4.2.1
			Steuerung		
1236	Geschwindigkeits-Override	-	Auswahl: 0 ... 1	0 – Aus	4.9
			Digitaleingänge		
1239	Teach-In-Signal	-	Auswahl: Logiksignal	76 – MFI1D	4.6
			Rundtisch-Funktion		
1240	Betriebsart	-	Auswahl: 0 ... 4	0 – Aus	4.11
1241	Umlaufweg	u	1 ... 2^{31}-1	65536	4.11
			Lage-Komparator		
1242	Betriebsart	-	Auswahl: Lagequelle	9 – Aus	4.10
1243	Einschaltposition	u	-2^{31} ... 2^{31}-1	0	4.10
1244	Ausschaltposition	u	-2^{31} ... 2^{31}-1	65536	4.10
1245	Hysterese	u	0 ... 2^{31}-1	182	4.10
			Fahrsatztabelle		
1247	Digitalsignal 3	-	Auswahl: 0 … 212	0 – unv.	4.4.6
1248	Digitalsignal 4	-	Auswahl: 0 … 212	0 – unv.	4.4.6
			Digitaleingänge		
1254	Fahrsatzumschaltung 5	-	Auswahl: Logiksignal	7 – Aus	4.4.3.1
			Fahrsatztabelle		
1260	Interrupt-Ereignis 1	-	Auswahl: Logiksignal	7 – Aus	4.4.2.4
1261	Auswertung Int.-Ereignis 1	-	1 … 6	1 – Zustands-gesteuert	4.4.2.4
1262	Folgefahrsatz Int.-Ereignis 1	-	-3 … 32	0 – deaktiviert	4.4.2.4
1263	Interrupt-Ereignis 2	-	Auswahl: Logiksignal	7 – Aus	4.4.2.4
1264	Auswertung Int.-Ereignis 2	-	1 … 6	1 – Zustands-gesteuert	4.4.2.4
1265	Folgefahrsatz Int.-Ereignis 2	-	-3 … 32	0 – deaktiviert	4.4.2.4
			Speicherfunktion (Positionslatch)		
1280	Betriebsart	-	0 … 2	0 – Aus	4.13

7.3 Parameterliste, funktional sortiert

Die Parameterliste ist nach Funktionen der Positionierung sortiert. Die Einstell- und Anzeigebereiche können den numerisch sortierten Parameterlisten in den Kapiteln „Parametermenü (PARA)" und „Istwertmenü (VAL)" entnommen werden.

Kapitel	Nr.	Parametername
Bezugssystem		
3.5.2	1115	Vorschubkonstante
3.5.2	1116	Getriebe: Wellenumdrehungen
3.5.2	1117	Getriebe: Motorumdrehungen
Referenzfahrt		
4.2.1	1220	Betriebsart
4.2.1	1235	Referenzfahrt Starten (manuell)
4.2.3	1130	Referenzfahrt-Typ
	1131	Offset Nullpunkt
4.2.5	1132	Geschw. Eilgang
4.2.5	1133	Geschw. Schleichgang
4.2.5	1134	Beschleunigung
4.2.5	1135	Verrundungszeit
4.2.2	1139	Referenzschalter
JOG-Betrieb		
4.5	1231	Jog-Betrieb aktiv
4.5	1232	Jog Rechtslauf
4.5	1233	Jog Linkslauf
4.5.1	1170	Festgeschwindigkeit 1
4.5.1	1171	Festgeschwindigkeit 2
4.5.1	1172	Festgeschwindigkeit 3
4.5.1	1173	Festgeschwindigkeit 4
4.5.1	1174	Jog-Geschwindigkeit Keypad
Rampen		
4.5.2	1175	Beschleunigung
4.5.2	1176	Verrundungszeit Beschl.
4.5.2	1177	Verzoegerung
4.5.2	1178	Verrundungszeit Verz.
4.5.2	1179	Notstop-Rampe
Steuerung der Positionierung		
4.1.2	1221	Betriebsart
4.4.5.1	1222	Start Positionierung
4.4.5.1	1223	Stop Positionierung
4.4.5.2	1230	Fahrsatz wiederaufnehmen
4.4.3.1	1224	Fahrsatzumschaltung 1
4.4.3.1	1225	Fahrsatzumschaltung 2
4.4.3.1	1226	Fahrsatzumschaltung 3
4.4.3.1	1227	Fahrsatzumschaltung 4
4.4.3.1	1254	Fahrsatzumschaltung 5
4.4.3.2	1228	Startfahrsatz
Teach-In		
4.6	1239	Teach-In-Signal
Lage-Komparator		
4.10	1242	Betriebsart
4.10	1243	Einschaltposition
4.10	1244	Ausschaltposition
4.10	1245	Hysterese

Kapitel	Nr.	Parametername
Fahrsatztabelle		
4.3.1	1200	Fahrsatzauswahl (schreiben)
4.3.1	1201	Fahrsatzauswahl (lesen)
4.4.2.1	1202	Zielposition / Entfernung
4.4.2.2	1203	Geschwindigkeit
4.4.2.2	1204	Beschleunigung
4.4.2.2	1205	Verrundungszeit Beschl.
4.4.2.2	1206	Verzoegerung
4.4.2.2	1207	Verrundungszeit Verz.
4.4.1	1208	Positioniermodus
4.4.1.3	1209	Touch-Probe-Fenster
4.4.1.3	1210	Folgefahrsatz Touch-Probe-Fehler
Automatischer Ablauf:		
4.4.2.4	1211	Anz. Wiederholungen
4.4.2.4	1212	Wartezeit
4.4.2.4	1213	Folgefahrsatz Wartezeit
4.4.2.4	1214	Ereignis 1
4.4.2.4	1215	Folgefahrsatz Ereignis 1
4.4.2.4	1216	Ereignis 2
4.4.2.4	1217	Folgefahrsatz Ereignis 2
4.4.2.4	1260	Interrupt-Ereignis 1
4.4.2.4	1261	Auswertung Int.-Ereignis 1
4.4.2.4	1262	Folgefahrsatz Int.-Ereignis 1
4.4.2.4	1263	Interrupt-Ereignis 2
4.4.2.4	1264	Auswertung Int.-Ereignis 2
4.4.2.4	1265	Folgefahrsatz Int.-Ereignis 2
Statusmeldung:		
4.4.6	1218	Digitalsignal 1
4.4.6	1219	Digitalsignal 2
4.4.6	1247	Digitalsignal 3
4.4.6	1248	Digitalsignal 4
Istwerte:		
6.1, 4.4.2.4	1246	Aktiver Fahrsatz
6.1, 4.4.5.2	1249	Wiederaufnahmefahrsatz
6.1	1255	Aktiver Fahrsatzmodus

Kapitel	Nr.	Parametername
Mastereinstellungen (el. Getriebe)		
4.7.1	1122	Quelle Masterposition
4.7.2	1123	Getriebefaktor Zaehler
4.7.2	1124	Getriebefaktor Nenner
4.7.3	1142	Resync. bei Getriebefaktoraenderung
4.7.4	1125	Phasing: Offset
4.7.4	1126	Phasing: Geschwindigkeit
4.7.4	1127	Phasing: Beschleunigung
4.7.4	1128	Start Phasing
4.4.1.5	1168	Schwelle fuer „Getriebe eingekuppelt“
4.4.1.5	1169	Zeit fuer „Getriebe eingekuppelt“
Istwert:		
6.1; 4.4.1.5	1129	Mastergeschwindigkeit
Überwachungsfunktionen:		
Hardware-Endschalter		
4.8.2.2	1143	Fehlerreaktion
4.8.2	1137	Neg. HW-Endschalter
4.8.2	1138	Pos. HW-Endschalter
4.8.2.1	1149	Hysterese
Software-Endschalter		
4.8.3	1144	Fehlerreaktion
4.8.3	1145	Positiver SW-Endschalter
4.8.3	1146	Negativer SW-Endschalter
Schleppfehlerüberwachung		
4.8.5	1105	Warngrenze
4.8.5	1106	Fehlergrenze
4.8.5	1119	Schleppfehler Zeit
4.8.5	1120	Fehlerreaktion
Istwerte:		
6.1; 4.8.5	1109	akt. Schleppfehler
6.1; 4.8.5	1121	Scheitelwert Schleppfehler
Zielfenster		
4.8.4	1165	Zielfenster
4.8.4	1166	Zielfenster Zeit
Warnungen Applikation		
4.8.6	626	Warnmaske Applikation erstellen
Istwerte:		
6.1; 4.8.6	273	Warnungen Applikation
6.7; 4.8.6	367	Warnstatus Applikation
6.1; 4.8.6	627	Ist-Warnmaske Applikation

Kapitel	Nr.	Parametername
Geschwindigkeits-Override		
4.9	1236	Geschwindigkeits-Override
Rundtisch		
4.11	1240	Betriebsart
4.11	1241	Umlaufweg
Lageregler		
4.12	1104	Zeitkonstante
4.12	1118	Begrenzung
Positionsgeber		
3.5.1	1141	Positionsistwertquelle
Istwerte		
6.1	1107	Geschwindigkeit
6.1	1108	Lageistwert
Speicherfunktion (Positionslatch)		
4.13	1280	Betriebsart
Istwert:		
4.13	1281	Gelatchte Position

Index

A

Anschlussplan KFU 9
Automatischer Ablauf..... 55

B

Beschleunigung
  Elektronisches Getriebe 48
  Fahrsatz..... 55
  JOG-Betrieb..... 81
  Phasing..... 87
  Positionierbetrieb 39
  Referenzfahrt..... 38
Bezugssystem 21

D

Diagnose 162
Digitale Ausgangssignale..... 155
Drehgeber
  Betriebsart 15, 20
  einstellen.....18, 19
Drehzahlistwertquelle 18, 19

E

Eilgang..... 38
Einzelfahrauftrag..... 62
Elektronisches Getriebe..... 85
  Positioniermodus..... 48
Endschalter
  Hardware-Endschalter 90
  Software-Endschalter 95
Erweiterungsmodule.....8

F

Fahrprofil
  Beispiel 24
Fahrsatz
  Fahrsatzanwahl..... 63
  Positioniermodus..... 41
  starten 66
Fahrsatzdaten 39
  Fahrsatzauswahl 84
  Inhalt..... 54
  VTable 40
Fehlermeldungen 35, 66, 77, 83, 158, 162
  Hardware-Endschalter 94
  Software-Endschalter 97
Fehlerreaktion..... 94
Festfrequenzumschaltung 79
Festgeschwindigkeit JOG-
  Betrieb..... 79
Folgefahrsatz
  Automatischer Ablauf 55
Funktionsumfang.....8

G

Geber.....18, 114
Geschwindigkeit 54
  Fahrsatz..... 54
  Istwert..... 151
  JOG-Betrieb..... 79
  JOG-Geschwindigkeit Keypad 80
  Phasing..... 87
  Positioniermodus..... 47
  Referenzfahrt..... 38
Geschwindigkeits-Override 104
Getriebe
  Motorumdrehungen..... 21
Getriebe
  Wellenumdrehungen 21
Getriebefaktor
  Elektronisches Getriebe 87

H

Hardware-Endschalter..... 90
  Fehlerreaktion..... 94
  Freifahren 95
  Hysterese..... 93
Hysterese
  Hardware-Endschalter 93

I

Inbetriebnahme 10
  Vorgehen 16
Interrupt 55, 59
Istwerte 151

J

JOG-Betrieb..... 76
  Beschleunigung und Verzögerung..... 81
  Festgeschwindigkeit 79
  Klemmenbelegung 77
  über Keypad..... 80

K

Klemmenbelegung
- HW-Endschalter ... 91
- JOG-Betrieb ... 77
- Positioniermodus ... 66
- Referenzfahrt ... 35
- Teach-In ... 83

Konfiguration ... 11

L

Lageabweichung ... 111
Lage-Komparator ... 105
Lageregler ... 110
Leseindex ... 26
Logiksignal ... 156

M

Masterposition ... 85
MFI1D ... 30
Motorgeber ... 18
Multifunktionseingang ... *Siehe* MFI1D

O

Offset ... 38

P

Parameterliste ... 164, 168
Phasing ... 87
Positionierbetrieb
- Beschleunigung ... 39

Positioniermodus
- Absolut ... 44
- Geschwindigkeits-Override ... 104
- Klemmenbelegung ... 66
- Relativ ... 44
- Touch-Probe ... 45

Positionierung
- Automatik ... 55
- Betrieb ... 39
- Betriebsarten ... 28
- Betriebsarten Steuerung ... 31
- Digitale Ausgangssignale ... 155
- Einzelfahrauftrag ... 62
- Fahrsatzanwahl ... 63
- Fehlermeldungen ... 35, 66, 77, 83, 158, 162
- Funktionsumfang ... 8
- Geschwindigkeit ... 47
- Istwerte ... 151
- Komponenten ... 8
- Start und Stopp ... 67, 68
- Startfahrsatz ... 65
- Statuswort ... 152
- Steuerung ... 63
- Vorbereitung ... 18
- Warnstatus ... 162
- Wiederaufnahme ... 72

Positionierung Statuswort ... 152
Positionsgeber ... 18
Positionsistwert speichern ... 112
Positionsistwertquelle ... 18, 19

Q

Quelle Masterposition ... 85

R

Referenzfahrt ... 34
- Ausgangssignale ... 35
- Automatischer Start ... 34
- Beschleunigung ... 38
- Eilgang ... 38
- Eingangssignale ... 35
- Geschwindigkeit ... 38
- Klemmenbelegung ... 35
- Manueller Start ... 34
- Referenzfahrt OK ... 36
- Schleichgang ... 38

Referenzfahrt-Typen
- Ist-Position ... 150
- mit Nullimpuls ... 121
- nur Nullimpuls ... 150
- ohne Nullimpuls ... 137
- Positionierung ... 37
- Terminologie ... 119

Referenzfahrt-Übersichten
- Detaillierte Beschreibungen ... 120
- Grafische Übersicht ... 118
- Kurzbeschreibung ... 115
- Liste Typen ... 36, 115
- Tabellarische Übersicht ... 117

Referenzposition
- Offset ... 38
- setzen ... 35

Resynchronisation ... 87
Rundtisch
- Beispiel ... 22
- Betriebsart ... 107

S

Schleichgang ... 38
Schleppfehlerüberwachung ... 100
Schreibindex ... 26
Sicherheitshinweise ... 5
Software
- Bedienung ... 25

Software-Endschalter 95
Fehlerreaktion 96
Freifahren 98
Speichern
Positionsistwert 112
Startfahrsatz 65
Statusmeldung 73
Steuerelektronik
Belegung 29
Steuerklemmen
KFU 12

T

Teach-In 81
Touch-Probe 45
Transport und Lagerung 6

U

U (Umdrehung) 21
u (units) 21
Überwachungsfunktionen 90
Fahrbereichsgrenzen 90
Fehlerreaktion 94
Hardware-Endschalter 90
Schleppfehlerüberwachung 100
Software-Endschalter 95
Warnmaske 102
Zielfenster 99
Unterbrechung 55

V

Verögerung
JOG-Betrieb 81
Verzögerung ..... *Siehe* Beschleunigung
Fahrsatz 55
VTable 40

W

Warnmaske 102
Warnmeldungen 162
Hardware-Endschalter 94
Software-Endschalter 97
Warnstatus 162
Wegoptimierte Fahrt 108
Werkseinstellungen 164
Digitaleingänge 13
Wiederaufnahme
Positionierung 72

Z

Zielfenster 99
Zielposition 54
Zustandswort **411** 154